ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉ (ZAC) MONT COCO

Demande d’Autorisation Environnementale
Pièce D - Étude d’impact



Indice	Objet	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A00	Création du document	15/11/2024	CFI	SRO	SPA
B00	Prise en compte des remarques	06/12/2024	CFI	SRO	SPA
C00	Prise en compte des remarques	10/01/2025	TGL	SRO	SPA
D00	Actualisation du projet et des mesures ERC	30/07/2025	TGL/CFI/NBO	SRO	SPA
E00	Ajout de l'annexe 26 pour l'étude acoustique	20/11/25	MI	SRO	SPA

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 17

1.1. ACTEURS DU PROJET 17

1.1.1. Les porteurs du projet 17

1.1.2. Les partenaires 17

1.1.3. La maîtrise d'œuvre urbaine 17

1.2. PRESENTATION SOMMAIRE DU PROJET : D'EPOPEA PARK A LA ZAC MONT COCO 17

1.2.1. Les ambitions pour le Plateau Nord de Caen devenu EPOPEA PARK 17

1.2.2. La concrétisation opérationnelle sur la ZAC Mont Coco 18

1.3. DEMARCHE DE CONCEPTION PROGRESSIVE DU PROJET EN CONCERTATION AVEC LE PUBLIC 20

1.3.1. Les phases de concertation réalisées 21

1.3.2. Les études techniques 23

1.3.3. Les procédures réglementaires 24

2. PRESENTATION DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT 27

2.1. PREAMBULE 27

2.1.1. Rappel de la notion de « projet » selon le Code de l'environnement 27

2.1.2. Composantes du projet et Maîtrises d'ouvrage 27

2.2. HISTORIQUE DU PROJET : GENESE DE LA ZAC MONT COCO 28

2.2.1. Le « Plateau Nord » : un enjeu d'envergure métropolitaine identifié dans le SCoT 28

2.2.2. Inscription du projet dans la politique de développement urbain de la ville de Caen 29

2.2.3. Plan guide fondateur retenu à l'issue des premières études de définition 30

2.2.4. Création d'une gouvernance globale et partagée : l'association EPOPEA 31

2.2.5. Stratégie opérationnelle retenue pour l'EPOPEA PARK 32

2.2.6. Incidences notables sur l'environnement et la santé humaine des premiers travaux d'aménagement de la ZAC (démolitions, dépollutions) 32

2.3. DESCRIPTION DU PROJET DE LA ZAC MONT COCO 34

2.3.1. Renouvellement urbain du secteur Mont Coco 34

2.3.2. Requalification de la rue Jacques Brel (RD7) en boulevard urbain 52

2.3.3. Projection trafic 52

2.3.4. Insertion de nouveaux aménagements cyclables 53

2.4. PHASAGE GENERAL DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA ZAC 55

2.5. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ISSUS DU PROJET 57

2.5.1. Phase travaux 57

2.5.2. Situation aménagée 57

3. ÉTUDE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 60

3.1. ADAPTATION DU PERIMETRE D'ETUDE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 60

3.2. MILIEU PHYSIQUE 61

3.2.1. Compartiment climatique 61

3.2.2. Compartiment terrestre 68

3.2.3. Compartiment aquatique 73

3.3. MILIEU NATUREL 82

3.3.1. Contexte écologique du projet 82

3.3.2. Habitat, flore et zones humides 85

3.3.3. Faune 102

3.3.4. Continuités et fonctionnalités écologiques 120

3.3.5. Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée 124

3.4. MILIEU HUMAIN 126

3.4.1. Occupation du sol et foncier 126

3.4.2. Tissu social et économique 128

3.4.3. Infrastructures de transport et mobilités 137

3.4.4. Réseaux divers 155

3.4.5. Gestion des déchets 165

3.4.6. Gestion de l'eau 168

3.4.7. Qualité de l'air 170

3.4.8. Stratégie nationale bas carbone 174

3.4.9. Nuisances sonores 176

3.4.10. Risques technologiques 184

3.4.11. Tissu urbain 194

3.4.12. Paysage 198

3.4.13. Patrimoine et cadre de vie 201

3.5. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 204

3.6. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 211

4. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, ET MODALITES DE SUIVI 215

4.1. PREAMBULE 215

4.1.1. Rappel du cadre réglementaire 215

4.1.2. Évaluation des incidences du projet 216

4.1.3. Application de la séquence ERC 216

4.2. INCIDENCES DU PROJET SUR LE COMPARTIMENT CLIMATIQUE ET MESURES 218

4.2.1. Incidences du projet sur le climat et mesures 218

4.2.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique et Mesures 220
4.3. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES 222
4.3.1. Incidences du projet sur le relief et la topographie locale et Mesures 222
4.3.2. Incidences du projet sur le sol et sous-sol et Mesures 223
4.3.3. Vulnérabilité du projet aux risques naturels liés au contexte géologique et Mesures 223
4.3.4. Incidences du projet sur les eaux souterraines et Mesures 224
4.3.5. Incidences du projet sur les eaux superficielles 227
4.3.6. Vulnérabilité du projet aux risques naturels liés aux inondations et Mesures 229
4.4. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES 230
4.4.1. Effets génériques de ce type de travaux sur la faune et la flore 230
4.4.2. Impacts bruts sur les habitats et la flore 231
4.4.3. Impacts bruts sur la faune 232
4.4.4. Mesures d'évitement et de réduction 234
4.4.5. Impacts résiduels du projet 249
4.4.6. Démarche d'accompagnement et de suivi 257
4.4.7. Planification des mesures 260
4.4.8. Chiffrage des mesures 261
4.5. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN ET MESURES 262
4.5.1. Incidences du projet sur l'occupation du sol et mesures 262
4.5.2. Incidences du projet sur le foncier et mesures 263
4.5.3. Incidences du projet sur le tissu social et mesures 264
4.5.4. Incidences du projet sur l'emploi et mesures 266
4.5.5. Incidences du projet sur l'attractivité des activités économiques locales et mesures 267
4.5.6. Incidences du projet sur les déplacements urbains et mesures 268
4.5.7. Incidences du projet sur les infrastructures viaires et les trafics routiers et mesures 270
4.5.8. Incidences du projet sur le stationnement et mesures 276
4.5.9. Incidences du projet sur la desserte par les transports collectifs et mesures 277
4.5.10. Incidences du projet sur la desserte par les modes actifs et mesures 278
4.5.11. Incidences du projet sur les réseaux divers et servitudes et mesures 279
4.5.12. Incidences du projet sur la gestion des déchets et mesures 281
4.5.13. Incidences du projet sur la gestion de l'eau et mesures 283
4.5.14. Incidences du projet sur la qualité de l'air et mesures 286
4.5.15. Incidences du projet sur la qualité de l'air : réalisation d'un bilan carbone 293
4.5.16. Incidences du projet sur l'ambiance sonore et mesures 296
4.5.17. Incidences du projet sur la qualité des sols et mesures 299
4.5.18. Incidences du projet sur les risques pyrotechniques et mesures 300
4.5.19. Incidences du projet sur les risques industriels et transport de matières dangereuses et mesures . 301
4.5.20. Incidences du projet sur le tissu urbain et mesures 302
4.5.21. Incidences du projet sur le paysage et le cadre de vie et mesures 303
4.5.22. Incidences du projet sur le patrimoine et mesures 305
4.6. INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES . 307
4.6.1. Préambule 307
4.6.2. Incidences cumulées du projet avec la reconstruction du CHU de Caen 309
4.6.3. Incidences cumulées du projet avec l'aménagement de la ZAC d'Epron 311
4.6.4. Incidences cumulées du projet avec la sécurisation du boulevard périphérique Nord 313
4.6.5. Incidences cumulées du projet avec la bretelle Hamelin 316
4.6.6. Incidences cumulées du projet avec la mutation du centre commercial 317
4.6.7. Incidences cumulées du projet avec l'extension du tramway 318
4.6.8. Incidences cumulées du projet avec la création d'un lotissement boulevard Jean Moulin 319
4.6.9. Incidences cumulées du projet d'Aménagement de la presqu'île hérouvillaise 320
4.6.10. Incidences cumulées du projet ZAC du Nouveau Bassin 321
4.6.11. Incidences cumulées du projet ZAC multi-sites Cœur de bourg / Buron 321
4.6.12. Impacts cumulés avec d'autres projets sur l'artificialisation 322
4.6.13. Conclusion 323
4.7. VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES ENGENDRES PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE .. 324
4.7.1. Incidences du projet sur le changement climatique 324
4.7.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique 324
4.7.3. Mesures et dispositions employées face aux risques engendrés par le changement climatique 324

5. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 325

5.1. PREAMBULE 325
5.1.1. Cadrage réglementaire 325
5.1.2. Définition du risque majeur 325
5.2. IDENTIFICATION DES RISQUES MAJEURS AU DROIT DU QUARTIER MONT COCO – COTE DE NACRE 325
5.2.1. Les risques naturels associés aux compartiments terrestres et aquatique 325
5.2.2. Les risques technologiques 326
5.2.3. Les risques naturels engendrés par le changement climatique 326
5.3. VULNERABILITE DU PROJET AU RISQUE TECHNOLOGIQUE 326
5.3.1. Incidences du projet sur le niveau du risque technologique 326
5.3.2. Vulnérabilité du projet au risque technologique 326
5.3.3. Mesures et dispositions employées face au risque technologique 326

6. PRESENTATION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES 327

6.1. PRESENTATION DES PROJETS ETUDIES 327
6.1.1. Préambule 327
6.1.2. Variantes étudiées pour la programmation de la ZAC et l'organisation du quartier 327
6.1.3. Variantes étudiées pour le périmètre de la ZAC 335
6.1.4. Variantes étudiées pour la requalification des rues existantes 338
6.2. MOTIVATION DU CHOIX DU PROJET RETENU AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 339
6.2.1. Motivations au regard des enjeux aquatiques 339
6.2.2. Motivations au regard des enjeux écologiques 339
6.2.3. Motivations au regard des enjeux de cohérence urbaine 339
6.2.4. Motivations au regard des enjeux de mobilité 339
6.2.5. Motivations au regard des enjeux sanitaires 339

7. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, ET MODALITES DE SUIVI 340

7.1. PREAMBULE 340
7.1.1. Rappel du cadre réglementaire 340
7.1.2. Évaluation des incidences du projet 341
7.1.3. Application de la séquence ERC 341
7.2. INCIDENCES DU PROJET SUR LE COMPARTIMENT CLIMATIQUE ET MESURES 343
7.2.1. Incidences du projet sur le climat et mesures 343
7.2.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique et Mesures 344

8. SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES RETENUES EN VUE D'EVITER, DE REDUIRE OU DE COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES 347

8.1. SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES RETENUES 347
8.2. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES D'EVITEMENT RETENUES 358
8.3. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES DE REDUCTION RETENUES 360
8.4. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT RETENUES 367
8.5. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES DE SUIVI RETENUES 369
8.6. BILAN DES MESURES RETENUES ET ESTIMATION DES COUTS 371

9. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE ET ENVIRONNEMENTALE 372

9.1. PREAMBULE 372
9.2. DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT (DTA) DE L'ESTUAIRE DE SEINE 373
9.3. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) POUR LA NORMANDIE 374
9.4. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) SEINE NORMANDIE 376
9.5. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE) ORNE AVAL-SEULLES 377
9.6. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION (PPRI) DE LA BASSE VALLEE DE L'ORNE 379
9.7. SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE) 380
9.7.1. Secteur du bâtiment 380
9.7.2. Secteur du transport 381
9.7.3. Secteur de lutte contre la précarité énergétique 382
9.7.4. Secteur de l'urbanisme 382
9.7.5. Secteur de l'industrie 382
9.7.6. Secteur de l'agriculture 383
9.7.7. Secteur de la production d'énergie renouvelable 383
9.7.8. Secteur de la qualité de l'air 383
9.7.9. Secteur de l'adaptation au changement climatique 383
9.8. SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) DE LA BASSE-NORMANDIE 384
9.9. PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) CAEN NORMANDIE METROPOLE 386
9.10. PLAN REGIONAL DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS (PRPGD) 387
9.11. PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DU DEPARTEMENT DU CALVADOS 388
9.12. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) DE CAEN METROPOLE 389
9.12.1. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) 389
9.12.2. Le document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) 389
9.13. PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS (PDU) DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE CAEN LA MER 392
9.14. PROGRAMME LOCAL DE L'HABITAT (PLH) DE LA METROPOLE CAEN-LA-MER 393
9.15. PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE CAEN 395
9.15.1. Le Projet d'aménagement et de développement durables (PADD) 395
9.15.2. Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) 395
9.15.3. Zonage et prescriptions 396
9.15.4. Servitudes d'Utilité Publique (SUP) 398

10. PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ÉTUDE ET DESCRIPTION DES METHODES UTLISEES 400

10.1. AUTEURS DE L'ETUDE 400
10.2. ANALYSE DES METHODES 401
10.2.1. Étude milieu naturel 401
10.2.2. Étude qualité de l'air 408
10.2.3. Étude acoustique 409
10.3. DIFFICULTES RENCONTREES 411

11. ANNEXES 413

11.1. ANNEXE 1 – DOSSIER DE CREATION DE ZAC 414
11.2. ANNEXE 2 – RAPPORT AIR & SANTE – FLUIDYN (2ND CAMPAGNE) 415
11.3. ANNEXE 3 – VOLET MILIEU NATUEL (2025) – BIOTOPE 416
11.4. ANNEXE 4 – ETUDE DE TRAFIC – TRANSITEC 417
11.5. ANNEXE 5 – ETUDE DE MOBILITE – SETEC ITS 418
11.6. ANNEXE 6 – PLAN DE GESTION DES SOLS POLLUES – HYDRATEC 419
11.7. ANNEXE 7 – MISSION D'INVESTIGATION GEOTECHNIQUE – GINGER 420
11.8. ANNEXE 8 – DIAGNOSTIC AMIANTE 421
11.9. ANNEXE 9 – CPAUPE 422
11.10. ANNEXE 10 – COPIL AVP 423
11.11. ANNEXE 11 – CONVENTIONS DE DEMOLITION 424
11.12. ANNEXE 12 – NOTE HYDRAULIQUE 425
11.13. ANNEXE 13 – CONSOMMATION ENERGETIQUE – BILAN DE PUISSANCE 426
11.14. ANNEXE 14 – EFPDENRETR 427
11.15. ANNEXE 15 – PLAN DE GESTION DES DECHETS ZAC MONT COCO 428
11.16. ANNEXE 16 – COURRIER DREAL – REPONSES BILAN GES 429
11.17. ANNEXE 17 – COURRIER EDBC EAU POTABLE + RPQS 2023 430
11.18. ANNEXE 18 – SOLLICITATION AVIS DREALSUR 1ERE ETUDE FAUNE FLORE 431
11.19. ANNEXE 19 – COURRIER ABF RELATIF AUX MONUMENTS HISTORIQUES 432
11.20. ANNEXE 20 – AVIS MRAE 433
11.21. ANNEXE 21 – RAPPRT DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUE 434
11.22. ANNEXE 22 – DOCUMENTATION STATION D'EPURATION 435
11.23. ANNEXE 23 – DELIBERATION ZAC 436
11.24. ANNEXE 24 – AUCAME 437
11.25. ANNEXE 25 – EMC² CALVADOS 438
11.26. ANNEXE 26 – ETUDE ACOUSTIQUE 439

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Les porteurs du projet et la maitrise d'œuvre urbain du projet de ZAC 17
Figure 2 : Périmètre création de ZAC et esquisse du plan d'aménagement (source : Fortier Plan Guide 2024) 18
Figure 3 : Représentations 3D du territoire étudié (Source : Fortier / AVP 2024) 19
Figure 4 : Programmation générale de la ZAC (Source : Fortier AVP 2025) 19
Figure 5 : Acteurs du territoire rencontrés par la Communauté urbaine de Caen la mer et la SPL EPOPEA pour le projet de la ZAC 23
Figure 6 : Contour du périmètre de la ZAC Mont Coco et emprises de ses principales composantes 27
Figure 7 : Extrait des orientations cartographiques du SCoT Caen-Métropole 28
Figure 8 : Défis du Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la ville de Caen (source : PLU de Caen) 29
Figure 9 : OAP du secteur « Plateau Nord (/EPOPEA PARK) – Côte de Nacre » (source : PLU de Caen) 30
Figure 10 : Plan Guide retenu par Caen la mer en 2018 sur le Volet Programmation / Phasage de l'EPOPEA PARK 31
Figure 11 : Désenclaver le quartier Mont Coco – Côte de Nacre (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2024) 34
Figure 12 : Schéma présentant le maillage complémentaire propre aux piétons et aux modes doux (Source : Fortier / AVP ZAC Mont Coco 2025) 35
Figure 13 : Répartition programmatique présentant la mixité à l'échelle du quartier (Source : Fortier / AVP ZAC Mont Coco 2025) 35
Figure 14 : Schémas précisant la place du végétal dans la ZAC Mont Coco (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2025) 36
Figure 15 : Organisation générale du nouveau quartier (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2024) 37
Figure 16 : Représentation des espaces associés aux îlots privés (source : Fortier, 2024) 38
Figure 17 : Plan de programmation de la ZAC (source : Plan MOE octobre 2024) 39
Figure 18 : Principes d'aménagements du parc : 3 limites, 3 rapports à la ville 40
Figure 19 : Principe d'implantation du parc en lien avec les ilots privés 40
Figure 20 : Coupe de principe sur le parc et sa promenade de rive 41
Figure 21 : Végétalisation des voies nouvelles (Source : EPOPEA 2024) 41
Figure 22 : itinéraires cyclables (Source : Fortier, 2025) 42
Figure 23 : Offre de stationnement public projetée sur l'ensemble de la ZAC (source : COTECH 2025) 43
Figure 24 : Insertion des places de stationnement sur des profils de voiries de la ZAC (source : Études AVP de la ZAC) 43
Figure 25. Espaces verts sur l'ensemble de la ZAC (source : COTECH 2025) 44
Figure 26 : Schéma du périmètre d'intervention de la ville de Caen la mer sur la RD7 (source Bruno Fortier, 2024) 44
Figure 27 : Modélisation hydraulique et bassins versants (Source : setec tpi, 2025) 45
Figure 28 - Figure 28 : Schématisation des volumes versés dans les différents bassins versants, (source : setec tpi, 2025) 46
Figure 29 : Extrait du plan de gestion des eaux pluviales du projet ZAC Mont Coco (source Setec TPI 2025) 47
Figure 30 : Plan des futurs réseaux d'eaux usées (setec tpi - AVP 2025) 48
Figure 31 : Plan des futurs réseaux d'adduction d'eau potable (setec tpi - AVP 2025) 48
Figure 32 : Plan des futurs réseaux de chauffage urbain (setec tpi - AVP 2025) 49
Figure 33 : Plan des futurs réseaux HTA (setec tpi - AVP 2025) 49
Figure 34. Phase 1 : Création 1 départ HTA, départ PS ST Contest, (source ENEDIS) 50
Figure 35. Phase 2. Création 1 départ HTA, départ PS Caen, (source ENEDIS) 50
Figure 36 : Plan des futurs réseaux de télécommunications (setec tpi - AVP 2025) 51
Figure 37 : Plan des futurs réseaux de gaz (setec tpi - AVP 2025) 51
Figure 38 Répartition des consommations par heures (source : EDF) 52
Figure 39 : Vues aériennes RD7 en 2020 (source : SPL EPOPEA) 53
Figure 40 : Principes d'aménagement envisagés pour la requalification de la RD7 en boulevard urbain (source : Plan d'aménagement général de la ZAC, 2025) 54
Figure 41 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 1 (EPOPEA, 2024) 55
Figure 42 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 2 (EPOPEA, 2024) 56
Figure 43 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 3 (EPOPEA, 2024) 56
Figure 44 : *Secteur d'étude principalement retenu pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet de ZAC* 60
Figure 45 : Aires d'étude élargies pour l'évaluation de certaines thématiques environnementales 60
Figure 46 : Hauteurs de précipitations, pression et vent extrême à Caen-Carpiquet sur la période 1991-2020 (infoclimat.fr) 62
Figure 47 : Rose des vents issue de la station de Caen-Carpiquet (meteoblue.com) 62
Figure 48 : Répartition des territoires normands dans le diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique (ARTELIA) 63
Figure 49 : Moyenne des températures annuelles : écarts à la référence en degrés aux horizons 2030-2050-2080 63
Figure 50 : Moyenne annuelle des précipitations : écarts à la référence en pourcentage aux horizons 2030- 2050-2080 64
Figure 51 : Moyenne annuelle des nombres de jours où les précipitations atteignent au moins 10 mm : écarts à la référence en pourcentage aux horizons 2030- 2050 – 2080 64
Figure 52 : Nombre cumulé de jours de canicule sur 30 ans – 2030 - 2050 – 2080 65
Figure 53 : Pourcentage de temps passé en état de sécheresse – 2030 - 2050 – 2080 65
Figure 54 : Températures maximales enregistrées entre le 5 et le 10 août 2003 et Températures minimales modélisées pour la date du 08 janvier 1985 (METEO FRANCE) 66

Figure 55 : Évolution des températures minimales et maximales à Caen-Carpiquet du 21/12/1996 au 20/01/1997 (METEO FRANCE) 66
Figure 56 : Vitesses de vents mesurées lors de la tempête du 26 décembre 1999 (METEO FRANCE) 67
Figure 57 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO FRANCE) 67
Figure 58 : Bloc diagramme du relief de Caen et ses environs (INGETEC, 2021) 68
Figure 59 : *Relief au niveau du secteur d'étude (INGETEC / Exploitation des données IGN et BDORTHO, 2021)* 68
Figure 60 : Extrait des cartes géologiques au 1/50 000 au niveau du secteur d'étude (BRGM) 69
Figure 61 : Logs géologiques des sondages recensés au droit du secteur d'étude dans la base de données BSS (BRGM) 70
Figure 62 : Localisation des différents tests de perméabilité (source : GINGER, 2024) 70
Figure 63 : Exemples de profils géologiques réalisés, de gauche à droite : PG3, PG4 et PG5 (source : GINGER, 2024) 70
Figure 64 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Source : InfoTerre) 71
Figure 65 : Carte de la sismicité en France (Source : ministère de l'environnement) 72
Figure 66 : Schéma de la masse d'eau souterraine HG308, Bathonien Bajocien de la plaine de Caen est du Bessin (BRGM) 73
Figure 67 : Point de mesure de la piézométrie de la nappe des Calcaires du Bathonien à Saint Contest (Source : données ADES) 74
Figure 68 : Piézométrie de la nappe des Calcaires du Bathonien à Saint Contest (Source : données ADES) 74
Figure 69 : Contexte piézométrique de la nappe du Calcaire du Bathonien niveau du secteur d'étude (source : SIGES Seine Normandie) 75
Figure 70 : Captages d'alimentation en eau potable à proximité du secteur d'étude (Source : ARS 2015) 76
Figure 71: Fonctionnement hydraulique au niveau du secteur d'étude 77
Figure 72 : Exutoire naturel des eaux pluviales du secteur d'étude 78
Figure 73 : Extrait de la fiche de synthèse de la station de 1983 à 2021 (Source : banque hydro) 78
Figure 74 : Processus évaluation de la qualité d'une masse d'eau (Source : Méthodologie de l'état des lieux 2019 Bassin Seine Normandie) 79
Figure 75 : Zones inondables par remontées de nappes phréatiques à proximité du projet (Source : DREAL Normandie) 80
Figure 76 : Risque d'inondation par débordement de cours d'eau pour l'occurrence millénial (Source : Géorisques) 81
Figure 77 : Zonages du patrimoine naturel de l'aire d'étude élargie 84
Figure 78 : Friche graminéenne mésophile à xérophile (à gauche) et Formation arborée mixte (à droite) – ©Biotope 88
Figure 79 : Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures (à gauche) et Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope 88
Figure 80 : Cartographie des habitats (Biotope, 2025) 89
Figure 81 : Espèces exotiques envahissantes : Senecio inaequidens (à gauche), et Baccharis halimifolia (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope, 2024 90
Figure 82 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes (1/2) (Biotope, 2024) 92
Figure 83 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes (2/2) (Biotope, 2024) 93
Figure 84 : Localisation des espèces végétales patrimoniales et protégées (Biotope, 2024) 94
Figure 85 : Photographies aériennes au niveau de l'aire d'étude rapprochée : 1960 (à gauche) et aujourd'hui (à droite) – ©Géoportail 95
Figure 86 : Carte géologique – ©BRGM InfoTerre 95
Figure 87. Éléments du réseau hydrographique – ©Géoportail, 2024 96
Figure 88 : Analyse du critère végétation -protocole "habitat" et flore hygrophile (Biotope, 2024) 97
Figure 89 : Localisation des sondages et bilan de l'analyse au titre du critère sol (Biotope, 2024) 99
Figure 90 : Délimitation des zones humides au sein de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024) 101
Figure 91 : Insectes remarquables recensés sur l'aire d'étude rapprochée 102
Figure 92 : Habitats des insectes sur l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024) 103
Figure 93 : Insectes sur l'aire d'étude rapprochée 104
Figure 94 : Bassins artificiels sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords 105
Figure 95 : Orvet fragile et un de ses habitats sur l'aire d'étude rapprochée 106
Figure 96 : Localisation des observations de reptiles et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée 107
Figure 97 : Oiseaux remarquables et illustrations de leurs habitats sur l'aire d'étude rapprochée 109
Figure 98 : Localisation des contacts d'oiseaux en période de nidification et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée 111
Figure 99 : Lapin de garenne et un de ses habitats sur l'aire d'étude rapprochée 112
Figure 100 : Mammifères sur l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024) 113
Figure 101 : Habitats favorables aux chiroptères : Haies et jardin (à gauche) et bosquet (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope 115
Figure 102. Espèces de chiroptères remarquables : Pipistrelle commune (à gauche) et Noctule de Leisler (à droite) – ©Biotope 116
Figure 103 : Localisation des contacts de chiroptères et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée 119
Figure 104 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique – ©Biotope 120
Figure 105 : Schéma régional de cohérence écologique de Basse-Normandie (Biotope, 2021) 121
Figure 106 : Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2021) 123
Figure 107 : Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2021) 125
Figure 108 : Occupation des sols à l'échelle du territoire de Caen la mer, (Corine Landcover 2018) 126
Figure 109 : Occupation des sols au droit du secteur d'étude (source : cartographie des habitats naturels BIOTOPE 2024) 127

Figure 110 : Maîtrise foncière sur le secteur d'étude Mont Coco (source : Suivi foncier du 07/06/2024 ville de Caen) 127
Figure 111 : Densité de population à l'échelle de la Communauté Urbaine de Caen la mer (source : INSEE) 128
Figure 112 : Évolution de la population sur la commune de Caen et de la Communauté Urbaine de 1968 à 2021 (Source : INSEE – 2025) 129
Figure 113 : Évolution de la population de la ville de Caen entre 1968 et 2015 selon les quartiers (source : INSEE, SAPHIR) 129
Figure 114 : Répartition de la population par sexe (Source : INSEE – 2025) 130
Figure 115 : Évolution de la population par grandes tranches d'âges – A gauche sur le territoire de Caen la Mer, à droite sur la commune de Caen (Source : INSEE – 2025) 130
Figure 116 : *Ménages selon la catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence* - A gauche sur le territoire de Caen la Mer, à droite sur la commune de Caen (Source : INSEE – 2025) 131
Figure 117 : Parc de logements par catégories (Source : INSEE – 2025) 131
Figure 118 : Objectifs fixés par le PLH sur la période 2019-2024 (Source : PLH Caen la mer) 132
Figure 119 : Aire urbaine de Caen en 2020 et aires urbaines proches (Source : INSEE - 2010) 133
Figure 120 : Flux domicile-travail dans le Calvados (Source : Enquête Mobilité du Calvados 2022) 133
Figure 121 : Contexte industriel et commercial autour du secteur d'étude 136
Figure 122 : Figure 123 : Activités recensées en 2023 au droit du secteur d'étude 137
Figure 124 : Types de déplacement en semaine - Pour Caen la mer à gauche, pour le Calvados à droite (Source : EMC2,2023) 138
Figure 125 : Types de déplacement le week-end - Pour Caen la mer au-dessus, pour le Calvados en dessous (Source : EMC2, 2023) 138
Figure 126 – Synthèse qualitative des travaux de l'AUCAME dans le cadre de l'observatoire des mobilités - 2021 138
Figure 127 – Tableau de bord de l'évolution des indicateurs concernant la mobilité issue de l'observatoire des mobilités de l'AUCAME - 2021 139
Figure 128 – volume du trafic journalier moyen en 2020 sur le périphérique de Caen (source : observatoire mobilités – AUCAME 2021) 139
Figure 129 : Trafics générés à l'échelle du plateau Nord (source : EMC2) 140
Figure 130 – Objectifs d'évolution des parts modales à l'échelle de la communauté urbaine de Caen la Mer entre 2022 et 2030 (source : EMC²) 140
Figure 131 : Trafic routier sur les principaux axes de Caen la mer (2015-2020) (Source : Source : PLUi-HM Caen la mer, 2025) 141
Figure 132 : Projets listés dans le SCoT Caen Métropole (Source : PLUi-HM Caen la mer, 2022) 141
Figure 133 : Organisation des carrefours routiers à l'échelle du secteur d'étude (Ingetec, 2019) 142
Figure 134 : Réseau routier à l'échelle du secteur d'étude 142
Figure 135 : Trafics journaliers mesurées en situation actuelle sur les principaux axes routiers de Caen (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2020) 143
Figure 136 – Hypothèse de répartition temporelle du volume de déplacement journalier induit par la programmation de la ZAC du Mont Coco 144
Figure 137 : Trafics mesurés à l'heure de pointe du matin au niveau du secteur d'étude (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2024) 144
Figure 138 : Trafics mesurés à l'heure de pointe du soir au niveau du secteur d'étude (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2024) 145
Figure 139 : Projection des flux routiers totaux en HPM aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its 2024) 145
Figure 140 : Projection des flux routiers totaux en HPS aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its 2024) 146
Figure 141 : Potentiels de trafic supplémentaire à l'heure de pointe du soir (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec et setec its 2024) 146
Figure 142 : Part du trafic poids lourds sur les axes routiers desservant le secteur d'étude (source : comptage ALYCE du 5 au 12 octobre 2023) 147
Figure 143 : Localisation des zones de stationnement au niveau du secteur d'étude (source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020) 147
Figure 144 : Stationnement sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen (source : Étude des enjeux d'aménagement et de mobilité - MVA Systra Group 2014) 148
Figure 145 : Fourchette de l'estimation du nombre de places de stationnement selon les règles du PDU (Source : étude setec its) 148
Figure 146 : Besoin de stationnement selon calcul de setec TPI 149
Figure 147. L'offre de transports collectifs (Source : PLUI-HM, Caen la Mer. Atelier Mobilité : du diagnostic aux besoins et enjeux) 149
Figure 148 : Infrastructures ferroviaires dans l'ouest de la Normandie (Source : Aucame – février 2025) 150
Figure 149 : Plan du réseau Nomad 2023 (Source : Réseau Nomad Car 14) 150
Figure 150 : Carte du réseau Twisto 2022 (Source : PLUI-HM, Caen la Mer. Atelier Mobilité : du diagnostic aux besoins et enjeux) 151
Figure 151 : Tracé de l'extension de tramway (source : Caen-la-Mer) 151
Figure 152 : Localisation lignes de transport en commun existantes au niveau du secteur d'étude (source : Twisto 2025) 151
Figure 153 : Localisation des principaux lieux de l'intermodalité à l'échelle de l'agglomération caennaise (source : PLUi HM Caen-Ma-Mer, 2022) 152
Figure 154 : Plan des aménagements cyclables à Caen (Source : Caen-la-Mer 2025) 153
Figure 155 : Itinéraires cyclables au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020) 153

Figure 156 : Itinéraires piétons au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020)....154
Figure 157 : Photographies des aménagements piétons au droit du secteur d'étude (source : INGETEC janvier 2020)....155
Figure 158 : Tracé des réseaux d'assainissement - Eaux usées (source : INGETEC) 156
Figure 159 : Tracé des réseaux d'assainissement - Eaux pluviales (source : INGETEC, 2021)....157
Figure 160 : Tracé des réseaux d'alimentation en eau potable sur le secteur d'étude (source : PLU ville de Caen) 158
Figure 161 : Tracé du réseau de transport d'électricité (source : RTE) 158
Figure 162 : Localisation des postes THT/HTA et lignes aériennes HTA à gauche et cartographie des lignes HTA souterraines et des lignes BT et postes HTA/BT à droite (source : Enedis)....158
Figure 163 : Compétence du réseau de gaz sur le territoire de Caen la mer (source : Schéma Directeur de l'Energie de Caen la mer)....159
Figure 164 : Tracé des réseaux de distribution de gaz sur le secteur d'étude (source : GRDF)....159
Figure 165 : Liste des solutions envisageables pour la ZAC Mont Coco (source : Ingetec septembre 2021) 160
Figure 166. Zones potentiellement propices à l'implantation d'énergies renouvelables sur leur territoire, notamment pour définir les zones d'accélération prévues par l'article 15 de la loi relative à l'accélération de la production d'Energy. (Source : Portail cartographique EnR) 162
Figure 167. Zones d'accélération des énergies renouvelables arrêtées. (Source :Portail cartographique EnR) ...162
Figure 168 : Localisation des réseaux de chaleurs existants sur le territoire de la Communauté Urbaine de Caen la Mer (source : Transitec, Schéma Directeur de l'Energie) 162
Figure 169 : Localisation du secteur d'étude par rapport au tracé prévisionnel des extensions et prospects raccordés au réseau de chaleur urbain Caen Nord (source : Schéma Directeur des Réseaux de Chaleur) 163
Figure 170 : Localisation du secteur d'étude par rapport aux zones de développement du réseau de chaleur au réseau de chaleur urbain Caen Nord (source : Schéma Directeur des Réseaux de Chaleur) 163
Figure 171 : Tracé du réseau de fibre optique sur le secteur d'étude (source : SETEC) 164
Figure 172 : Emprise de la servitude applicable à la zone de dégagement « Saint-Contest/Saint-Désir-de-Lisieux » (source : PLU Caen)....164
Figure 173 : Autre faisceaux hertziens présents au niveau du secteur d'étude (source : carte-fh)....165
Figure 174 : Localisation des unités de traitement en Normandie (rapport annuel de 2023 – Caen la mer) 166
Figure 175 : Localisation des points d'apport volontaire de déchets ménagers (source : Caen la mer) 167
Figure 176 : Bilan global des déchets collectés (rapport annuel de 2023 – Caen la mer) 168
Figure 177 : Fonctionnement d'une station d'épuration (source : Caen la mer 2024) 169
Figure 178 : Localisation des stations d'épuration et organisation générale de l'assainissement collectif (source : Caen la mer,2024)....169
Figure 179 : Localisation de la station de mesure Caen chemin Vert....171
Figure 180 : Localisation des points de mesures de suivi de la qualité de l'air (Source : Fluidyn 2024)....172
Figure 181 : Résultats de concentrations en NO_2 sur chaque point de mesure 173
Figure 182 : Résultats de concentrations en C6H6 sur chaque point de mesure 173
Figure 183 *: Résultats de concentrations en PM10 sur chaque point de mesure* 174
Figure 184 : Stratégie bas-carbone du département du Calvados – Source : Calvados.fr 175
Figure 185 : Échelle des niveaux sonores 176
Figure 186 : Classement sonore des infrastructures de transport au niveau du secteur d'étude (source : carto.geo-ide) 176
Figure 187 : Carte du bruit routier sur 24 heures sur Caen La Mer avec localisation de la ZAC de Mont Coco (Source : Caen la mer, mars 2023) 178
Figure 188 : Carte du bruit routier nocturne sur Caen La Mer avec localisation de la ZAC de Mont Coco (Source : Caen la mer, mars 2023) 179
Figure 189 : Plan de localisation des mesures acoustiques (PF) et des comptages routiers (CR) (Source : Étude ACOUSTB 2024)....180
Figure 190 : Méthodologie (Source : Étude ACOUSTB 2024) 181
Figure 191 : Occurrences météorologiques dans la région de Caen (Source : Étude ACOUSTB 2024) 182
Figure 192 : Identification des récepteurs de calcul à l'état initial (Source : Étude ACOUSTB 2024)....183
Figure 193 : Cartographie des niveaux sonores – État initial - Période diurne (6h - 22h) – H = 4m (Source : Étude ACOUSTB 2024)....183
Figure 194 : Cartographie des niveaux sonores – État initial - Période nocturne (22h - 6h) – H = 4m (Source : Étude ACOUSTB 2024)....184
Figure 195 : Synthèse de l'état des connaissances sur la qualité des sols au droit du site....186
Figure 196 : Cartographie des pollutions concentrées en hydrocarbures et en cyanures au droit de la ZAC Mont Coco (Hydratec,2024)....189
Figure 197 : Photos aériennes du 27 août 1946 au niveau du secteur d'étude (source : Géoportail – Remonter le temps) 191
Figure 198 : ICPE à proximité du projet (source : géorisques.gouv.fr)....192
Figure 199 : Photographie aérienne du site industriel MURATA prise en septembre 2020 (source : Normandie Aménagement)....192
Figure 200 : Zones d'effets irréversibles et effets indirects par le Bris de Vitre de l'établissement MURATA (source : DREAL Normandie) 193
Figure 201 : Tissu urbain actuel au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020) 195
Figure 202 : Évolution du tissu urbain au niveau du secteur d'étude (Source : Géoportail – Remonter le temps) 195
Figure 203 : Évolution du tissu urbain local à moyen terme (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020) 197
Figure 204 : Plan de masse du CHU à terme (Source : AIA architectes / DIAGRAM urbanistes) 197

Figure 205 : Orientations pour le secteur Caserne Folie Couvre-Chef (Source : Étude de faisabilité juin 2018 – Ville de Caen) 198
Figure 206 : Entités paysagères de Caen Métropole (Source : AUCAME 2014) 198
Figure 207 : Composantes du paysage au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020) 199
Figure 208 : Perspectives sur le paysage du secteur d'étude (Source : INGETEC 2020 – Normandie Aménagement 2020) 200
Figure 209 : Monuments historiques présents à proximité du secteur d'étude (source : Atlas des patrimoines) 201
Figure 210 : Sites archéologiques identifiés à proximité du secteur d'étude (source : INRAP Normandie, Étude d'impact tramway Caen) 202
Figure 211 : Sites classés et inscrits à proximité du secteur d'étude (source : DREAL Normandie) 203
Figure 212 : Équipements de tourisme et de loisirs (source : PLU de Caen, AUCAME 2008) 203
Figure 213 : Représentation des mesures ERC (source : Ministère de la transition écologique et solidaire) 217
Figure 214 : Synthèse de l'évolution des principaux paramètres climatiques sur le site d'implantation de la ZAC 220
Figure 215 : Exemple de matériel pour la réalisation d'investigations géotechniques 223
Figure 216 : Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement) 234
Figure 217 : ME 16 - Adaptation des emprises aux enjeux écologiques 236
Figure 218 : MR 49 – Implantation d'un parc – Biotope, 20 239
Figure 219 : MR 51 – Balisage des zones sensibles 242
Figure 220 : MR 52 – Gestion des espèces exotiques envahissantes 245
Figure 221 : Impacts résiduels sur les habitats 250
Figure 222 : Synthèse des impacts résiduels 256
Figure 223 : Évolution de l'occupation des sols au sein du projet de ZAC entre la situation actuelle et la situation aménagée (stade AVP, Setec TPI) 262
Figure 224 : Hiérarchisation du réseau routier au sein du quartier et calibrage des voies associées (source : Études préalables à la création d'une ZAC) 272
Figure 225 : Configuration des trafics routiers, toutes les voies circulées permettront d'accueil les engins de secours et collecte des déchets (source : études AVP groupement Fortier) 272
Figure 226 : Etude de répartition des zones de réductions de vitesse (source : étude Fortier setec) 273
Figure 227 : Etude de génération de trafic (source : étude stec ITS 2024) 274
Figure 228. Mode de gestion des différentes intersections (source : setec its 2024) 274
Figure 229 : Projection des flux routiers totaux en HPM aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its) 275
Figure 230 : Projection des flux routiers totaux en HPS aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : setec its) 275
Figure 231 : Dimensionnement stationnement VL (source : Etude Setec ITS 2024) 276
Figure 232 : Tronçons de lignes de bus actuelles impactés par le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco 277
Figure 233 : Bilan global des déchets collectés (rapport annuel de 2023 – Caen la mer) 281
Figure 234 : Visualisation des tronçons routiers 289
Figure 235 : Ratio des émissions par rapport à l'état initial 291
Figure 236 : Consommation énergétique en kg/j 291
Figure 237 : Représentation des IPP 293
Figure 238 : Résultats du bilan carbone des espaces publics - Source : Setec TPI - Bic Amur, 2024 294
Figure 239 : Impacts totaux du bâtiment - Source : Urban Print Efficacity 295
Figure 240 : Besoin en chaleurs des bâtiments - Source : Urban Print Efficacity 295
Figure 241 : État des bâtiments - Source : Urban Print Efficacity 296
Figure 242 : Échelle de bruit 297
Figure 243 : Carte des niveaux sonores en période diurne et nocturne en situation future SANS projet (source : ACOUSTB) 298
Figure 244 : Carte des niveaux sonores en période diurne et nocturne en situation future AVEC projet (source : ACOUSTB) 298
Figure 245 : Protection acoustique envisagée (source : ACOUSTB) 299
Figure 246 : Superposition du projet d'aménagement stade création de ZAC aux zones d'effets en cas d'accident industriel sur le site MURATA 301
Figure 247 : Localisation du monument historique le plus proche de la ZAC et des équipements publics 305
Figure 248 : Localisation des « autres projets existants ou approuvés » identifiés 308
Figure 249 : Plan de masse du projet de reconstruction du CHU de Caen (source : Avis MRAe du 16/03/2020) 309
Figure 250 : Perspective d'insertion du projet de reconstruction du CHU de Caen (source : étude d'impact version C du 31/10/2019) 310
Figure 251 : Plan d'aménagement de la ZAC d'Epron (source : Normandie Aménagement juillet 2019) 312
Figure 252 : Plan général des travaux du projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord (source : Avis CGEDD du 10/09/2014) 314
Figure 253 - Fonctionnement projeté des carrefours de la RD7 (sans report) (source : Transitec, novembre 2024) 315
Figure 254 : Étude de faisabilité de la bretelle entre le périphérique Nord et la RD60 (source : Ingé Infra - décembre 2016) 316
Figure 255 : Étude de trafic (source : CEREMA – septembre 2016) 317
Figure 256 - Vue 3D du projet de mutation du centre commercial Côte de Nacre (source : tendance ouest.com, 2025) 318
Figure 257 : Plan des extensions des lignes de tramway de Caen la Mer (source : Avis MRAE du 30/08/2024) . 318
Figure 258 : Localisation du projet de lotissement Bd Jean Moulin sur la commune de Caen et programmation (source : Avis MRAE 02/08/2024) 320

Figure 259 : Comparaison des photos aériennes entre aujourd'hui (à gauche) et 2000-2005 (à droite) - (Source : Géoportail) 322
Figure 260 : Consommation d'espace sur la période 2011-2023 (m²) (source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation) 323
Figure 261 : Positionnement du risque majeur sur la courbe de Farmer (1967) 325
Figure 262 - Extrait du résumé des risques majeurs pour la commune de Caen la mer (source : DDRM du Calvados, 2021) 325
Figure 263 : Périmètre de l'OAP (source : PLU de Caen) 327
Figure 264 : Ilots de mixité sociale de l'habitat (source : PLU de Caen) 328
Figure 265 : Hauteurs des constructions (source : PLU de Caen) 328
Figure 266 : Orientations pour le site du centre hospitalier (source : PLU de Caen) 329
Figure 267 : Orientations pour le site d'activités commerciales (source : PLU de Caen 329
Figure 268 : Orientations pour le site de l'institut Camille Blaisot (source : PLU de Caen) 330
Figure 269 : Orientations pour le secteur Bd Général Weygand (source : PLU de Caen) 330
Figure 270 : Orientations pour la zone d'activités Mont Coco (source : PLU de Caen) 331
Figure 271 : Orientations pour le site de la Porte de Nacre (source : PLU de Caen) 331
Figure 272 : Orientations d'Aménagement et de Programmation pour le secteur Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Côte de Nacre (source : PLU de Caen) 332
Figure 273 : Plan de référence du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Volet Programmation / Phasage au droit du projet de ZAC Mont Coco (source : Étude Devillers et Associés – 21 juin 2017) 333
Figure 274 : Plan masse du projet au stade de la création de la ZAC (source : Études préalables à la création d'une ZAC) 334
Figure 275 : Plan masse du projet au stade des études d'Avant-Projet (source : EPOPEA 2024) 335
Figure 276 : Variantes étudiées dans le cadre de la réflexion sur le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) + Hypothèse A proposée aux élus pour le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) + Hypothèse B proposée aux élus pour le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) 336
Figure 277 : Variante 4B retenue au terme des études préalables au projet de création de ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) 337
Figure 278 : Variante 5 du périmètre de la ZAC 337
Figure 279 : Variantes étudiées pour la requalification de la rue J-B Colbert (source : Etudes d'Avant-Projet 2025) 338
Figure 280 : Variantes étudiées pour la requalification de la rue de la Girafe (source : Etudes d'Avant-Projet 2025) 338
Figure 281 : Représentation des mesures ERC (source : Ministère de la transition écologique et solidaire) 342
Figure 282 : Synthèse de l'évolution des principaux paramètres climatiques sur le site d'implantation de la ZAC 345
Figure 283 : Orientations générales d'aménagement de la DTA 373
Figure 284 : Carte synthétique des objectifs du SRADDET 374
Figure 285 : Découpage du territoire français en bassin hydrographique et localisation du bassin Seine-Normandie (ministère de l'Écologie et du Développement Durable, direction de l'Eau). 376
Figure 286 : Territoire du SAGE de l'Orne Aval et Seulles (Source : SAGE Orne Aval et Seulles) 377
Figure 287 : Zonage règlementaire aux risques aléas inondations à l'échelle de la ville de Caen (Source : PPRI de la Basse Vallée de l'Orne) 379
Figure 288 : Plan projet des aménagements cyclables (Fortier 2024) 381
Figure 289 : Eléments de la trame verte et bleue (SRCE de la Basse-Normandie) 384
Figure 290 : Actions prioritaires formulées par le SRCE à l'échelle de la Basse Normandie (SRCE de la Basse-Normandie). 385
Figure 291 : Le concept multimodal cible pour 2030 (Source : PDU de Caen) 392
Figure 292 : Les secteurs identifiés pour la mise en œuvre des actions du PLH (Source : PLH de Caen). 393
Figure 293 : OAP du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK)- Côte de Nacre (Source : PLU Caen – Modification n°8 – Rapport de présentation) 396
Figure 294 : Le zonage du PLU au droit du secteur d'implantation de la future ZAC Mont Coco (Source : PLU de Caen la mer). Échelle au 1/5000 397
Figure 295 : Plan de zonage des SUP au droit du secteur d'implantation de la future ZAC Mont Coco (Source : PLU de Caen la mer). Échelle au 1/5000. 399
Figure 296 : Localisation des aires d'étude 403
Figure 297 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passages réalisés (balise bleue). 404
Figure 298 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats 406
Figure 299 : Occurrences météorologiques dans la région de Caen 411

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synoptique des phases de concertation, étapes de conception et procédures associées à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco 20
Tableau 2 : Synthèse des observations sur les thématiques environnementales et réponses apportées en 2021 21
Tableau 3 : Catégorie 39 du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement 24
Tableau 4 : Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement 25
Tableau 5 : Eléments programmatiques au stade des études d'Avant-Projet 39
Tableau 6 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée 58
Tableau 7 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée, selon estimations ADME et INSEE 59
Tableau 8 : Valeurs climatologiques officielles sur la période 1991-2020 (METEO France) 61
Tableau 9 : Occurrences des phénomènes météorologiques officielles sur la période 1981-2010 (METEO France) 61
Tableau 10 : Perméabilité pour chaque type d'essai Matsuo et Porchet (source : GINGER, 2024) 71
Tableau 11 : États et objectifs de la masse d'eau au droit du secteur d'étude (Source : SDAGE Seine-Normandie) 75
Tableau 12 : Ouvrages de surveillance de la nappe souterrain au droit du secteur d'étude (Source : Arrêté complémentaire d'actualisation de prescriptions suite à la réorganisation du site de la société MURATA) 76
Tableau 13 : Arrêtés de reconnaissances de catastrophes naturelles pour la ville de Caen 2010-2025 (Source : GEORISQUES) 80
Tableau 14 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude élargie 82
Tableau 15 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude élargie 83
Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée 86
Tableau 17 : Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée 91
Tableau 18 : Caractère humide des végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate 96
Tableau 19 : Relevés pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate 98
Tableau 20 : Relevés des espèces remarquables réalisés sur l'aire d'étude immédiate 103
Tableau 21 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée 106
Tableau 22 : Cortèges d'espèces d'oiseaux nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée 108
Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée 110
Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères (hors chiroptères) remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée 112
Tableau 25 : Analyse bibliographique des chiroptères 114
Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée 117
Tableau 27 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 124
Tableau 28 : Indicateurs d'activité professionnelle des 15 à 64 ans (Source : INSEE 2025) 134
Tableau 29 : Profils socioprofessionnels de la population active ayant un emploi (Source : INSEE 2025) 134
Tableau 30 : Etablissements actifs et postes salariés fin 2022 par secteur d'activité (Source : INSEE 2025) 135
Tableau 31 : Indicateurs de la dynamique économique locale en 2023 (Source : INSEE 2025) 135
Tableau 32 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés dans le secteur d'étude (Source : SETEC) 156
Tableau 33 : Opportunités de développement des énergies renouvelables et de récupération sur le secteur d'étude Mont Coco **(Annexe 14)** 160
Tableau 34 : Bilan de la consommation d'eau (source : RPQS Eau bassin caennais 2023) 168
Tableau 35: Seuil réglementaire sur la qualité de l'air 170
Tableau 36 : Station Caen chemin Vert : Concentration en moyenne annuelle (période 2019-2023) 171
Tableau 37 : Résultats d'analyse en NO_2 173
Tableau 38 : Résultats d'analyse en Benzène 173
Tableau 39 : Résultats d'analyse en PM10 174
Tableau 40 : Classement des infrastructures de transport au niveau du secteur d'étude (source : DREAL Normandie) 176
Tableau 41 : Résultats de mesures acoustiques – Point fixes (24h) (Source : Étude ACOUSTB 2024) 181
Tableau 42 : Comparaison mesure / calcul – PF1 à PF3 (Source : Étude ACOUSTB 2024) 182
Tableau 43: Trafic routier - État initial (Source : Étude ACOUSTB 2024) 182
Tableau 44 : Sites BASIAS recensés au droit du secteur d'étude (BRGM) 185
Tableau 45 : Résultats des études historiques et documentaires réalisés au sein du secteur d'étude (source : EPF Normandie) 188
Tableau 46 : Tableau récapitulatifs des volumes et coûts par filière selon les futurs aménagement (Hydratec, 2024) 189
Tableau 47 : Tableau récapitulatifs des volumes de réemploi et d'évacuation 190
Tableau 48 : ICPE recensées à proximité du secteur d'étude (source : DREAL Normandie) 191
Tableau 49 : Monuments historiques recensés à proximité du projet (Source : DREAL Normandie) 201
Tableau 50 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore (Biotope, 2024) 230
Tableau 51 : Impacts bruts sur les habitats 231
Tableau 52 : Impacts bruts par grand type de milieu 231
Tableau 53 : Impacts bruts sur les habitats d'espèces 232
Tableau 54 : Impacts bruts sur la destruction d'individus 233
Tableau 55 : ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques 235
Tableau 56 : MR 49 – Implantation d'un parc écologique 237
Tableau 57 : MR 50 - Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles 240
Tableau 58 : MR 51 – Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) pendant le chantier 240

Tableau 59 : MR 52 – Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 243
Tableau 60 : MR 53 – Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation 246
Tableau 61 : MR 54 – Éclairage adapté aux usages 246
Tableau 62 : MR 55 – Passage d'un chiroptérologue avant travaux 247
Tableau 63 : MR 56 – Clôtures adaptées au passage de la petite faune 248
Tableau 64 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet.....249
Tableau 65 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales.....251
Tableau 66 : Impacts résiduels du projet sur les insectes 251
Tableau 67 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles 252
Tableau 68 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux 252
Tableau 69 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 253
Tableau 70 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères.....254
Tableau 71 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques 255
Tableau 72 : MA 23 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue 257
Tableau 73 : MA 24 – Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC.....258
Tableau 74 : MA 25– Mise en place d'un panneau pédagogique.....258
Tableau 75 : ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques 259
Tableau 76 : Planification des mesures E-R-A-S 260
Tableau 77 : Chiffrage des mesures ER-A-S 261
Tableau 78 : Analyse comparative de l'occupation des sols simplifiée du quartier entre la situation actuelle et la situation aménagée 263
Tableau 79 : Hypothèses de répartition modale à horizon 2040 (source : Répartitions modales par zone, cohérente avec les objectifs 2030 de la CU Caen la Mer Source : EMC2).....269
Tableau 80 : Étude génération de trafic (source : INGETEC septembre 2021 confirmé par l'étude de 2024).....274
Tableau 81 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée 282
Tableau 82 : Bilan de la production et de la distribution d'eau (source : RPQS Eau Bassin Caennais, 2023) 283
Tableau 83 : Estimations des besoins supplémentaires en eau potable au droit de la ZAC en situation aménagée 284
Tableau 84 : Données trafic en TMJA.....290
Tableau 85: Émissions moyennes journalières des différents polluants 290
Tableau 86: Variation des émissions par rapport à l'état initial.....290
Tableau 87: Consommations énergétiques moyennes journalières 291
Tableau 88 : Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états de référence- horizons 2030 et 2050 291
Tableau 89 *:* Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour l'état futur avec projet - horizons 2030 et 2050.....292
Tableau 90 *:* Comparaison des concentrations maximales en µg/m³ 292
Tableau 91 : Calcul des IPP sur l'ensemble du domaine.....292
Tableau 92 : Hypothèses utilisées dans le cadre du bilan carbone 293
Tableau 93 : Poste d'émission ou de réduction du bilan carbone 293
Tableau 94 : Identification des « autres projets existants ou approuvés » pris en compte dans la présente étude au 24/06/2025 308
Tableau 95 : Précisions au sujet de la durée des mesures de suivi et des indicateurs pris en compte 370
Tableau 96 : Synthèse des documents de planification, d'urbanisme et d'environnement étudiés et comptabilité du projet 372
Tableau 97 : Les 9 enjeux du SAGE (Source : SAGE Orne aval-Seulles).....377
Tableau 98 : Les enjeux et objectifs du SRCE de la Basse-Normandie 385
Tableau 99 : Principes règlementaires de la zone UP (Source : PLU de Caen la mer).....398
Tableau 100 : Auteurs de l'étude d'impact.....400
Tableau 101 : Aires d'étude utilisées pour l'expertise écologique.....402
Tableau 102 : Équipe projet.....403
Tableau 103 : Références bibliographiques relatives au site d'étude 403
Tableau 104 : Données publiques relatives au site d'étude 403
Tableau 105 : Dates et conditions des prospections de terrain.....404
Tableau 106 : Synthèse des méthodes utilisées pour l'état initial de la faune, de la flore et des habitats naturels 405
Tableau 107 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats » 406
Tableau108 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces » 407
Tableau 109 : Niveaux d'enjeu contextualisé 407

INDEX DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AAC Aire d'alimentation de captage
AAE Avis de l'autorité environnementale
ABF Architecte des Bâtiments de France
ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AUCAME Agence d'urbanisme de Caen Normandie métropole
BRGM Bureau de recherches géologiques et minières
BSS Banque du sous-sol
CGEDD Conseil général de l'environnement et du développement durable
CHU Centre hospitalier universitaire
CHV Caen chemin vert
CLC Corine Land Cover
CPAM Caisse primaire d'assurance maladie
CPAPE Cahiers des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales
CU Communauté urbaine
DAE Demande d'Autorisation Environnementale
DCE Dossier de consultation des entreprises
DOO Document d'orientations et d'objectifs
DPC Dépôt de pétrole côtier
DREAL Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DTA Directive territoriale d'aménagement
EEE Espèces exotiques envahissantes
EH Equivalent habitant
EMD Enquête ménages déplacements
EnR Energies renouvelables
EPAHD Etablissement pour l'hébergement de personnes âgées dépendantes
EPFN Etablissement public foncier de Normandie
EQRS évaluation quantitative de risques sanitaires
EQUIPEX : Equipement d'excellence
EP eaux pluviales
ERC Eviter réduire compenser
ERS Évaluation des risques sanitaires
EU eaux usées
FP filtre à particules
GANIL Grand accélérateur national d'ions lourds
GEIC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GES Gaz à effet de serre
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HDJ Hôpital de jour
HPM Heure de pointe du matin
HPS Heure de pointe du soir
HTA Haute tension A
HTB Haute tension B
ICE Indicateur de concentration d'emploi
ICPE Installation classée pour la protection de l'environnement
ICU Ilots de chaleur urbaine
IGN Institut national de l'information géographique et forestière
INSEE Institut national de la statistique et des études économiques
IOTA installations, ouvrages, travaux et activités (Loi sur l'Eau)
ISDI Installation de Stockage de Déchets Inerte
IPHE incubateur/pépinières/hôtel d'entreprises
LABEX Laboratoire d'excellence
MCI Mesures de compensation des impacts
ME Mesures d'évitement
MES Matières en suspension
MR Mesures de réduction
NGF Nivellement général de la France
NOTRe Nouvelle organisation territoriale de la République
NQE Normes de Qualité environnementale
OAP Orientations d'aménagements et de programmation
ONERC Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
OP Opération principale
PADD Plan d'aménagement et de développement durable
PDU Plan de déplacements urbains
PLH Programme local de l'habitat
PLU Plan local d'urbanisme
PNACC Plan d'adaptation au changement climatique
PNSQA Plan national de surveillance de la qualité de l'air
PPRI Plan de prévention des risques inondations
PPRT Plan de prévention des risques technologiques
PRPGD Plan régional de prévention et de gestion des déchets
PRSQA Programme régional de surveillance de la qualité de l'air
PSIC proposition de site d'intérêt communautaire

RTE Réseau de transport d’électricité
SAGE Schéma d’aménagement et de gestion de l’eau
SCoT Schéma de cohérence territoriale
SDAGE Schéma directeur d’aménagement et de gestion des eaux
SDAP Service départemental de l’architecture et du patrimoine
SDC Schéma départementaux des carrières
SDEC Service public de l’énergie dans le Calvados
SP Surface de plancher
SIC Site d’intérêt communautaire
SIGES Système d’information pour la gestion des eaux souterraines
SIS Secteurs d’information sur les sols
SMEGREG Syndicat mixte d’étude et de gestion de la ressource en eau du département de la Gironde
SNCF Société nationale des chemins de fer français
SPL Société publique locale
SPS Sécurité protection de la santé
SRADDET Schéma régional d’aménagement et de développement durables et d’égalité des territoires
SRADT Schéma régional d’aménagement et d’égalité des territoires
SRCAE Schéma régional du climat, de l’air et de l’énergie
SRCE Schéma régional de cohérence écologique
SUP Service d’utilité publique
SYMPERC Syndicat mixte de production d’eau potable de la région de Caen
TER Transport express régional
THT Très haute tension
TMD Transport de matières dangereuses
TMJA Trafic moyen journalier annuel
TVB Trame verte et bleue
UIOM Unité d’incinération des ordures ménagères
UVP Unité véhicule particulier
VRD Voiries et réseaux divers
ZAC Zone d’aménagement concerté
ZBV Zone des effets indirects par le Bris de Vitre
ZEI Zone des effets irréversibles
ZICO Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZNIEFF Zone naturelle d’intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS Zone de protection spéciale
ZRE Zone de répartition des eaux
ZSC Zone spéciale de conservation
ZUP Zone à urbaniser en priorité

1. INTRODUCTION

1.1. ACTEURS DU PROJET

1.1.1. Les porteurs du projet

La présente étude d'impact concerne la création de la ZAC Mont Coco (53 ha) qui constitue la première étape opérationnelle d'un projet d'envergure métropolitaine porté à l'origine en 2010 par la Communauté Urbaine de Caen-la-Mer dans son projet d'agglomération puis retranscrit par la suite dans les dispositions du SCOT Caen-Métropole, sur l'ensemble du plateau Nord de Caen.

La mutation du Plateau Nord, inscrite dans une longue durée, nécessitait que la Communauté Urbaine se dote d'un outil opérationnel spécifique. Ainsi, par délibération communautaire du 21 mars 2019 en association avec le Département du Calvados et les communes de Caen et d'Épron, la Communauté Urbaine a constitué une Société Publique Locale (SPL) portant le nom EPOPEA.

La SPL EPOPEA est un outil permettant d'engager des collectivités diverses du territoire autour d'un projet ou d'un objet commun. Il s'agit d'un outil de mutualisation de l'action publique locale, tant en termes financiers (actionnariat) qu'en termes de gouvernance (Conseil d'Administration). Elle assure ainsi la mise en œuvre opérationnelle du projet de ZAC.

Le contrat de concession d'aménagement de la ZAC Mont-Coco entre la CU Caen la mer et la SPL EPOPEA est signé le 26/10/2022. Il permet notamment de désigner EPOPEA comme le pétitionnaire.

1.1.2. Les partenaires

Le projet d'EPOPEA PARK porté par la Communauté Urbaine en partenariat avec le département du Calvados et les communes de Caen et d'Epron a pour objectif de mettre en synergie les acteurs du territoire pour la mise en œuvre d'une stratégie de développement cohérente avec les ambitions affichées pour ce territoire.

La collaboration de l'ensemble des acteurs du secteur s'est finalement concrétisée le 13 décembre 2018 par la création de l'association EPOPEA. Cette association qui a pour but de fédérer tous les acteurs du territoire autour de ce projet d'ensemble, tout en le faisant vivre et le faisant connaitre, est constituée de nombreux membres répartis en 5 collèges :

- Le collège des personnes publiques (Collège A) ;
- Le collège des entreprises (Collège B) ;
- Le collège des établissements de formation Supérieure et Recherche (Collège C) ;
- Le collège des établissements de soin (Collège D) ;
- Le collège des structures d'appui à l'innovation (Collège E).

Le représentant de l'association EPOPEA est associé au conseil d'administration de la SPL EPOPEA au titre de censeur et assiste aux conseils d'administration avec une voix consultative. Un représentant du CHU et de l'Université de Caen Normandie sont, au même titre, associés au conseil d'administration de la SPL EPOPEA.

1.1.3. La maîtrise d'œuvre urbaine

Préalablement au lancement opérationnel du présent projet de ZAC, la Communauté Urbaine Caen la mer a mené avec l'appui de l'agence Devillers et Associés, la définition d'un plan guide pour le développement et l'aménagement du Plateau Nord (renommé EPOPEA Park) afin d'établir un projet global de développement.

Les études pré-opérationnelles dans le cadre du dossier de création de la ZAC ont été menées en 2021 par le groupement de maitrise d'œuvre TGTFP – INGETEC. Depuis mai 2023, portée par la SPL EPOPEA, la reprise de ces études est menée par le groupement de maîtrise d'œuvre composé de l'**Agence Bruno Fortier (mandataire) / Setec / Altitude 35**. / INEX / CreaSpace et dont le projet est l'objet de la présente étude d'impact.



Figure 1 : Les porteurs du projet et la maitrise d'œuvre urbain du projet de ZAC

1.2. PRESENTATION SOMMAIRE DU PROJET : D'EPOPEA PARK A LA ZAC MONT COCO

1.2.1. Les ambitions pour le Plateau Nord de Caen devenu EPOPEA PARK

A travers son université et ses laboratoires, l'agglomération caennaise a su intégrer au fil de ces dernières décennies, des pôles de dimension nationale, voire européenne, tels que le GANIL (Spiral 2) ou Cycéron, qui font de Caen un des fleurons de la recherche en sciences nucléaires et biomédicales. La présence du CHU et du Centre François Baclesse renforce d'autant plus le sens stratégique du Plateau Nord dans les domaines du nucléaire-santé, des neurosciences et des cardio-sciences.

Par ailleurs, les écoles d'ingénieurs en lien avec d'autres centres de recherche ont su développer le domaine de la science des matériaux en obtenant 4 LABEX (laboratoires d'excellence), 4 EQUIPEX (équipements d'excellence) et une infrastructure nationale en biologie et santé (France Hadron). Enfin, la présence d'écoles de management et d'administration des entreprises en fait un site particulièrement riche de compétences.

Depuis 2010 et l'émergence de son projet d'agglomération, la communauté urbaine Caen la mer poursuit l'objectif de conforter le Plateau Nord, renommé « EPOPEA PARK », comme « l'espace d'envergure métropolitaine et pôle d'excellence spécialisé dans le domaine de la physique nucléaire et du biomédical et d'accélérer le développement du secteur de la santé ».

Préalablement au lancement opérationnel de la mutation de ce territoire, la Communauté urbaine Caen la mer a mené avec l'appui de l'agence Devillers & Associés, la définition d'un plan-guide afin d'établir :

- Une stratégie de développement et de positionnement économique du Plateau Nord traduite dans un projet global de développement de ce territoire ;
- Une déclinaison de celui-ci en un projet d'aménagement spatial à visée opérationnelle et une stratégie de mise en œuvre à travers un programme d'actions à conduire sur le périmètre d'étude.

Au terme de cette réflexion menée de 2016 à 2018 à l'échelle du Plateau Nord (300 ha) de manière participative avec l'ensemble des acteurs concernés, les lignes directrices du plan-guide qui ont finalement été retenues sont les suivantes :

- Une restructuration urbaine lourde du Nord de Caen : création d'équipements publics, restructuration des routes départementales en avenue, maillage de rues et de liaisons douces, entrée de la nature en ville, renforcement ou création de polarités et de zones de services aux actifs et étudiants du Plateau Nord, etc.
- Des équipements mutualisés entre les collectivités, organismes de recherche et de formation du secteur EPOPEA Park : équipements sportifs mutualisés, une maison de l'innovation regroupant un incubateur/pépinières/hôtel d'entreprises (IPHE) et une maison des chercheurs accueillant les scientifiques, etc.
- Offrir de l'immobilier d'entreprises en proposant des zones mixtes (bureaux tertiaire/ habitat/activités).

1.2.2. La concrétisation opérationnelle sur la ZAC Mont Coco

Une fois la stratégie globale de d'EPOPEA PARK définie au travers du plan-guide, un processus opérationnel a pu être engagé par la Communauté Urbaine. La première phase d'aménagement identifiée dans le plan-guide permettant d'agir en faveur d'un changement d'image et d'usage du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA Park), regroupe un certain nombre d'actions. Ces dernières ont été choisies dans le but d'**impulser une réelle dynamique dans la mutation de ce territoire**.

Parmi ces actions évoquées plus tard dans la suite de ce dossier, l'une d'entre elles porte sur l'engagement d'une opération d'aménagement sur **le secteur Mont Coco de manière élargie jusqu'aux rives urbaines de part et d'autre de la rue Jacques Brel (ou RD7)**. Directement accessible depuis le périphérique, cet espace en cours de mutation avec notamment le projet engagé de restructuration et développement du CHU (opération sous maîtrise d'ouvrage privée), représente ainsi la première phase opérationnelle du projet d'ensemble « EPOPEA Park ».

A travers cette **opération de renouvellement urbain de plus de 50 hectares**, la Communauté Urbaine de Caen s'inscrit dans une démarche visant la redynamisation économique du secteur d'activité Mont Coco et plus largement l'émergence d'un tissu mixte (résidences et activités) ouvert sur l'hôpital comme sur les campus I et 2 et porteur d'une véritable vie de quartier.

Le but recherché via la création de la ZAC Mont Coco, est d'accompagner la transformation d'un secteur d'activités aujourd'hui monofonctionnel et dévalorisé en un tissu urbain mixte et attractif d'un point de vue urbain, économique, environnemental et social. Ce projet maintient le principe d'une réelle mixité entre activités économiques, habitat, équipements et espaces naturels à l'échelle du quartier.

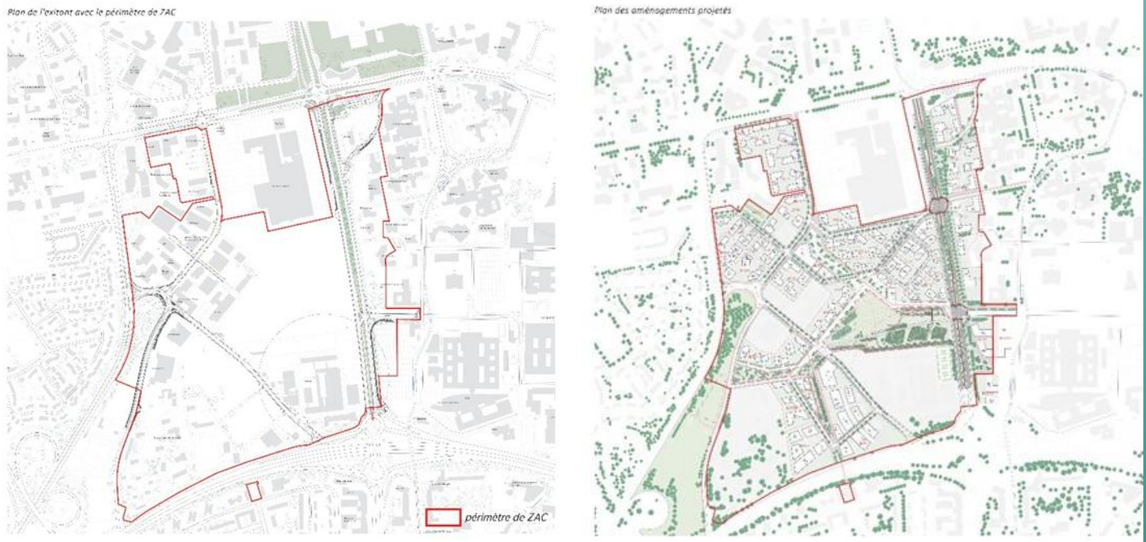


Figure 2 : Périmètre création de ZAC et esquisse du plan d'aménagement (source : Fortier Plan Guide 2024)

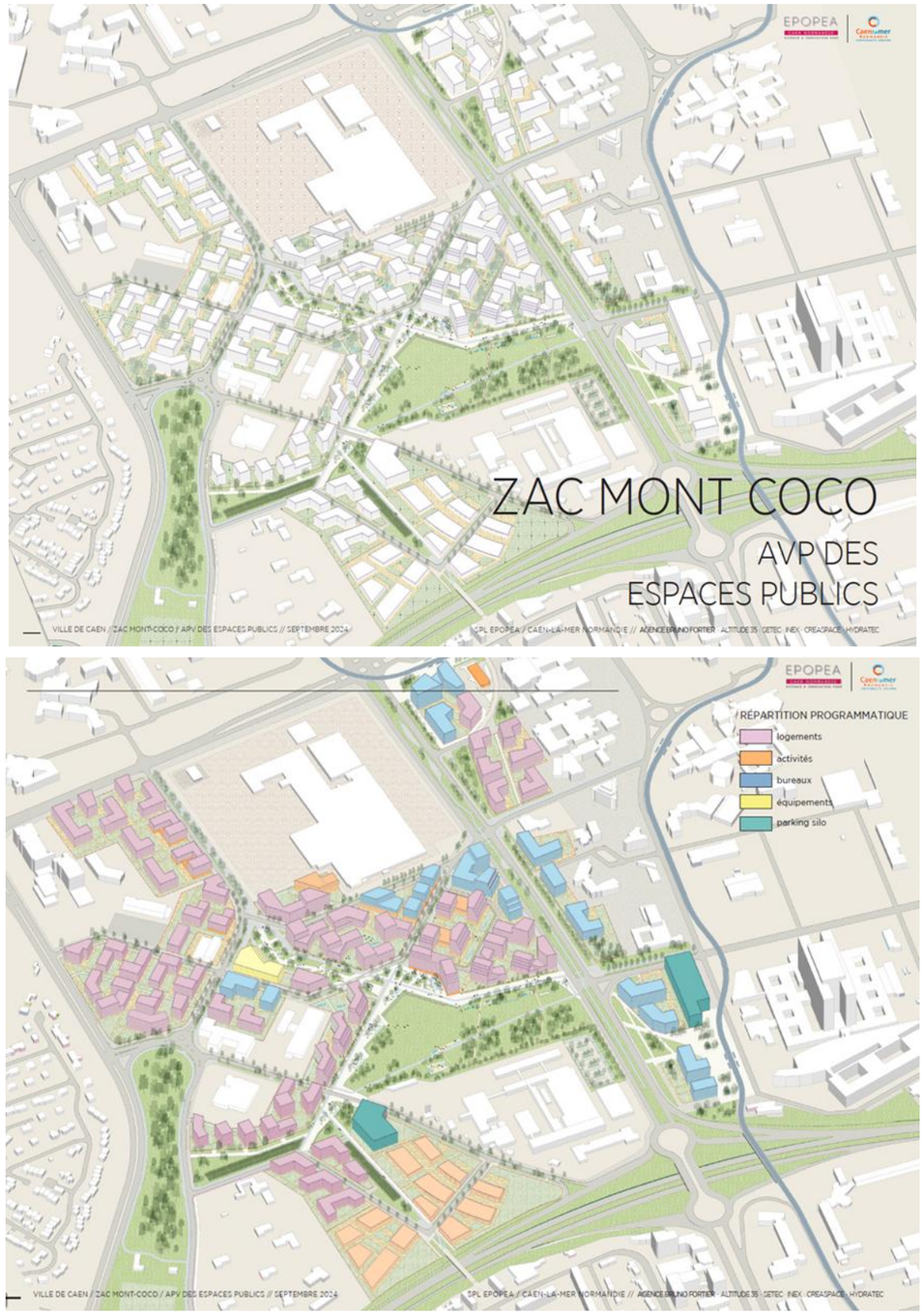


Figure 3 : Représentations 3D du territoire étudié (Source : Fortier / AVP 2024)

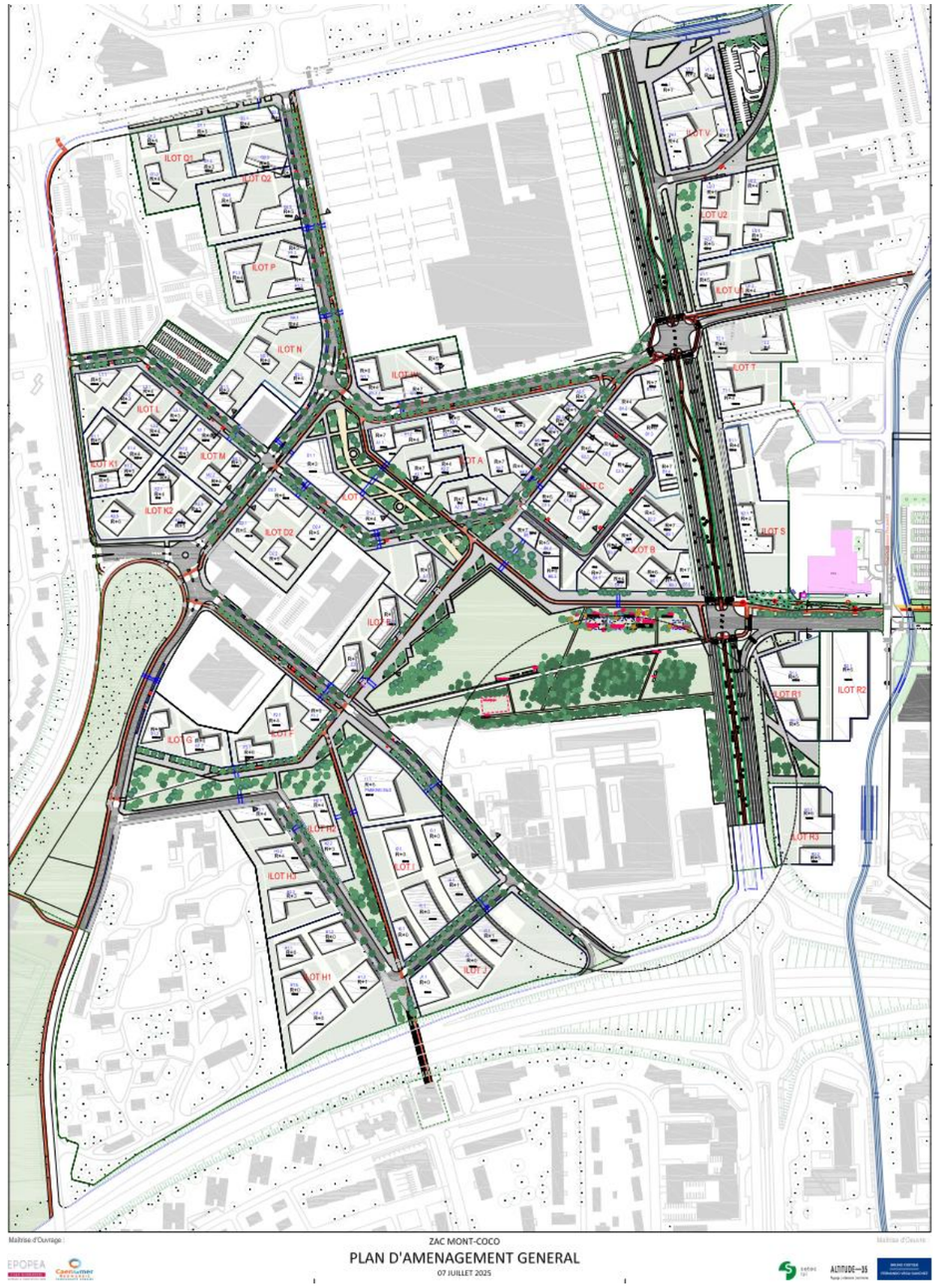


Figure 4 : Programmation générale de la ZAC (Source : Fortier AVP 2025)

1.3. DEMARCHE DE CONCEPTION PROGRESSIVE DU PROJET EN CONCERTATION AVEC LE PUBLIC

Les caractéristiques du secteur et les ambitions urbaines assignées au projet de ZAC Mont Coco, imposent la prise en compte de données programmatiques et stratégiques particulières liées à la sensibilité et aux contraintes actuelles du site, aux aspects fonciers et à la démarche de conception du projet. Aussi, au regard de l'envergure et des enjeux de cette opération d'aménagement, des sensibilités et des contraintes du site, la conception de ce projet s'inscrit dans une démarche itérative ponctuée par :

- Les phases de concertation ;
- Les études techniques nécessaires à la consolidation du projet qui vont graduellement vers un niveau de détail de plus en plus précis ;
- Les procédures réglementaires applicables au projet.

Pour offrir le temps suffisant à la démarche de conception en vue d'intégrer l'ensemble de ces aspects, il a été choisi de calquer la temporalité du projet sur les différentes procédures réglementaires dont il fait l'objet (cf. tableau ci-contre).

Tableau 1 : Synoptique des phases de concertation, étapes de conception et procédures associées à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco

LA CONCERTATION AVEC LE PUBLIC	DE LA DEFINITION D'UN PLAN GUIDE A LA CONCEPTION D'UN PROJET	LES PROCEDURES ASSOCIÉES *Urbanisme*	*Environnementales*	CHRONOLOGIE
	DEFINITION DES INTENTIONS D'AMENAGEMENT ET DE LA STRATEGIE OPERATIONNELLE			
Enquête publique relative à l'élaboration du SCOT en 2011	**SCOT Caen Métropole & Projet d'agglomération** : Identification du Plateau Nord de Caen comme un espace d'envergure métropolitaine devant émerger comme un pôle d'excellence scientifique, universitaire et d'entreprises à l'échelle nationale, voire européenne en la matière.			2010 2011
Enquêtes de terrain 80 entretiens avec les acteurs du Plateau Nord + Micro-trottoir sur site auprès des usagers	**Plan guide Plateau Nord** : Elaboration d'un plan guide reposant sur une stratégie de développement et d'aménagement du plateau Nord et sur un programme d'actions échelonnées dans le temps			2016
	Choix de la stratégie opérationnelle : L'une des premières actions retenues dans le plan guide est l'opération d'aménagement du secteur Mont Coco – Côte de Nacre. Compte tenu des enjeux du site et des objectifs en matière de mutation du tissu urbain, la procédure opérationnelle retenue est la procédure de ZAC			2018
	CONCEPTION DU PROJET			
- Réunion publique organisée le 10/05/2021 - Dossier mis à disposition du public « Diagnostic, enjeux et intentions du projet » du 01/04 au 30/09/2021 - Atelier thématique 09/2021 - Réunion publique organisée le 28/09/2021	**Conception du projet d'aménagement** : Au stade du projet d'aménagement, l'objectif est de définir un périmètre de ZAC et de traduire spatialement les grandes intentions d'aménagement du projet pour atteindre les objectifs fixés par la Communauté Urbaine en termes de programmation tout en assurant la cohérence du projet vis-à-vis des ambitions urbaines et paysagères	Dossier de création de ZAC	Etude d'impact	2019
	Etudes de conception ultérieures : Les études de conception et de mise au point ultérieures du projet auront pour but de détailler les opérations d'aménagement des espaces publics. En s'appuyant sur les résultats d'études techniques approfondies, elles fixeront les principales caractéristiques du projet et des travaux nécessaires à sa mise en œuvre (nivellement et terrassement, gestion des terres polluées, dimensionnement des ouvrages hydrauliques, ...) Le plan masse qui en résultera permettra de préciser les intentions d'aménagement du projet en localisant et en caractérisant les différents équipements structurants qui relèvent de l'aménagement public (voiries, ouvrages de gestion des eaux pluviales, ...) et des espaces privés, et en recherchant des solutions techniques fonctionnelles pour améliorer l'insertion du projet dans son environnement.	Dossier de réalisation de ZAC	Autorisation environnementale incluant une actualisation de l'étude d'impact	2022 2025
	Cahiers des charges : Les études de conception et de mise au point ultérieures du projet et le dossier d'autorisation environnementale seront des documents supports à la réalisation : • Des cahiers des charges des travaux d'aménagement en ce qui concerne les espaces publics • Des cahiers des prescriptions architecturales, urbanistiques, environnementales et paysagères en ce qui concerne les espaces cessibles			
	Projets de construction des îlots cessibles : Ces projets de construction, à la charge des futurs aménageurs, décriront de manière précise les conditions d'aménagement des îlots privés en application des dispositions issues des études de conception et de mise au point ultérieures du projet	Permis de construire		

1.3.1. Les phases de concertation réalisées

Selon le Code de l'Urbanisme, la procédure de création d'une ZAC doit nécessairement faire l'objet d'une concertation forte associant, pendant toute la durée de l'élaboration du projet, les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées. Les modalités de la concertation, qui ont été définies par une délibération du conseil communautaire de la CU Caen la Mer en date du 20 janvier 2020, ont pour objectif de permettre au public, pendant une durée suffisante et selon des moyens adaptés au regard de l'importance et des caractéristiques du projet, d'une part, d'accéder aux informations relatives au projet et aux avis requis et, d'autre part, de formuler des observations et propositions qui sont enregistrées et conservées par l'autorité compétente.

Ainsi, dans le cadre de la ZAC Mont Coco, il est rappelé que plusieurs étapes de concertation ont été organisées afin de communiquer au public et différents acteurs du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), l'ensemble de la démarche qui a conduit à retenir le projet présenté à ce jour :

- La réunion publique du 10 mai 2021 au cours de laquelle les éléments du diagnostic ont été présentés ainsi que les enjeux et premières intentions d'aménagement en résultant ;
- La mise en ligne d'un dossier à disposition du public d'avril à décembre 2021 (9 mois) pour consulter plus en détail, les éléments présentés lors de la réunion publique du 10 mai 2021 ;
- L'atelier thématique du 15 septembre 2021 avec les membres de l'association EPOPEA (acteurs professionnels du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) : ESITC, CHU, UIMM, E2SE, UNIVERSITE DE CAEN) ;
- La réunion publique du 28 septembre 2021 au cours de laquelle le projet au stade création de ZAC a été présenté.
- La réunion publique du 25/03/2025 au cours de laquelle a été présentée l'ajustement programmatique relatif à la modification du dossier de création de ZAC en faveur du logement (65% logement et 35% activités)

Sur le plan « quantitatif », les 300 jours de concertation ont permis de recueillir 37 observations et de débattre avec 49 personnes au total sur l'ensemble des réunions, ateliers, et échanges mails.

Sur le plan « qualitatif », une grande majorité des avis formulés ont souligné l'intérêt et la nécessité de tels projets de renouvellement urbain pour le développement du territoire (EPOPEA PARK) et ses nombreux usagers.

Les principales observations faites sur les sujets environnementaux par les participants sont synthétisées dans le tableau ci-contre. Elles permettent d'enrichir le projet de ZAC Mont Coco, et d'étudier certains enjeux ciblés spécifiquement dans les contributions du public. D'autres questions ont également été posées (cf. bilan de la concertation) dans le but de se renseigner sur le projet sans pour autant qu'elles ne conduisent à des adaptations sur le plan d'aménagement.

S'il est vrai qu'au stade pré-opérationnel où le projet ne repose que sur des intentions d'aménagement, la population s'est relativement peu mobilisée (faible affluence en partie due également au contexte de crise sanitaire), il est nécessaire de rappeler que cette concertation se poursuit bien évidemment lors des phases de conception et de réalisation, au travers d'échanges avec les habitants, les associations locales, les riverains, les acteurs économiques et toutes autres personnes intéressées.

Le tableau suivant présente une synthèse des observations et questions posées par les participants. Les réponses apportées, présentées ici, sont celles fournies à l'époque (2021). Ces observations ont bien sûr été prises en compte dans le projet actualisé avec l'Avant-Projet de la ZAC de 2025.

Tableau 2 : Synthèse des observations sur les thématiques environnementales et réponses apportées en 2021

Thèmes	Observations et questions posées	Réponses apportées pour justifier de leur prise en compte dans le projet 2021
Densité et hauteur des bâtiments	Deux observations ont porté sur le niveau de densité du projet et sur la hauteur maximale des bâtiments.	A ce stade, le projet urbain prévoit un niveau de densité important. Ce parti pris est en cohérence avec la loi climat et résilience, et l'objectif du « zéro artificialisation nette » (ZAN). Plutôt que de poursuivre l'extension urbaine des agglomérations et l'artificialisation des terres, la ville doit se reconstruire sur elle-même. Dans le cas de Caen la mer, ce modèle de développement implique une densification de certains secteurs, puisqu'il faut construire 650 logements par an pour répondre aux besoins de la population actuelle (chiffres évalués par l'AUCAME et pris comme base de référence pour le Plan Local de l'Habitat). En tant que projet de renouvellement urbain proche du centre-ville, et au sein d'un secteur particulièrement dynamique (EPOPEA) le projet de ZAC Mont Coco est en cohérence avec ces objectifs. Dans la conception d'un projet urbain, la question de la densité et donc de la verticalité se pose fortement en termes de qualité urbaine et d'acceptabilité pour les habitants et usagers. Cette densité doit être déterminée dans un rapport avec le dimensionnement des espaces verts, des espaces publics et des aménités urbaines au sein du quartier. Les dimensions importantes du parc (+ de 4 Ha) au cœur du bâti, sont une première réponse à cet enjeu. La collectivité restera attentive à cette question tout au long de la conception du projet urbain et notamment en phase AVP. De même, le projet prévoit des immeubles d'une hauteur maximal R+8, mais ces hauteurs doivent être comprises dans un rapport d'échelle. Les bâtiments R+8 seront par exemple situés le long de la rue Jacques Brel (RD7), qui est un espace très large et très dimensionné. Les hauteurs définies le seront en fonction de ce rapport d'échelle.
Stationnements	Dans une perspective de construction sur le site, la question de l'offre de stationnement mise en place par la collectivité a été posée.	Sur ce point, la collectivité rappelle que de manière générale, les projets développés sur le secteur devront intégrer les places de stationnements correspondantes aux besoins générés par leur programme.
	Des observations ont été faites sur l'importance de limiter au maximum les stationnements en surface sur ce secteur déjà très largement impacté par ce type de stationnement. De même, le souhait d'une politique offensive de la collectivité sur ce point a été formulé, par exemple en contraignant les opérateurs de logements mais aussi d'activité	A ce stade, le projet de ZAC prévoit d'ores et déjà un stationnement essentiellement en sous-terrain, notamment dans les secteurs de la Ville Dense, du Faubourg et des rives de la RD7. S'agissant de la ville parc, qui pourrait accueillir des entreprises, de l'artisanat ou de la petite industrie, il est plus compliqué d'éviter totalement le stationnement en surface car ces acteurs ne pourront assumer à eux seul un stationnement en ouvrage. La mutualisation d'un parking en silo est donc envisagée, dans la mesure où ce type d'équipement n'est viable qu'à partir d'une certaine dimension (plusieurs centaines de places). A ce

	économique à construire du stationnement en ouvrage (en silo ou en sous-terrain).	stade, l'opportunité et la faisabilité d'un tel modèle économique ne sont pas certaines, les études urbaines permettront de les vérifier. La collectivité confirme cependant son intention de privilégier au maximum le stationnement en ouvrage pour le secteur.
Franchissement des axes routiers	Trois observations ont porté sur la mise en place de solution de franchissement des axes routiers, notamment RD7 et Jean Moulin. En effet, l'un des enjeux revendiqués de ce projet est le décloisonnement du site et l'interpénétration avec les quartiers alentours (Campus 2, quartiers pavillonnaires à l'Ouest, rive est de la RD7). Dans cette perspective, la question du franchissement des axes se pose. L'attractivité du centre commercial pour tous les usagers des alentours (et notamment les étudiants) est également soulignée par les établissements proches du site, et renforce cet enjeu de franchissement. Enfin, l'une des observations propose d'adopter une politique novatrice et volontariste en matière de franchissement avec des passages en édifices d'une largeur importante.	Le projet se trouve actuellement au stade des intentions et de la création de ZAC. A ce stade, les traversées piétonnes et mobilités douces ne sont pas définies. La création de carrefours routiers sur le Boulevard Jean Moulin et sur la RD7 est cependant prévue, et ceux-ci devront permettre le franchissement de ces axes routiers pour toutes les mobilités douces (piétons, cycles notamment). Comme indiqué à plusieurs reprises dans l'étude d'impact, la création de traversées sécurisées constitue l'un des objectifs du projet de réaménagement de la RD7 et sera possible une fois la mutation urbaine du boulevard réalisée. La proposition de franchissement du boulevard par des passages en édifice d'une largeur importante va à l'encontre de la volonté affichée de transformer cet axe routier en boulevard urbain ; il viendrait au contraire renforcer l'idée d'une voie express sanctuarisée traversant la ville jusqu'au boulevard périphérique.
Risques industriels	Deux observations ont porté sur la prise en compte des risques industriels liées MURATA	Le porté à connaissance qui identifie les 2 périmètres de « risques technologiques » a été mis à jour par la DDTM et transmis à la Communauté Urbaine Caen la mer, le 10 juin 2020. Cette mise à jour ne correspond pas à une modification de la situation, mais correspond à l'application d'une doctrine actualisée de l'état en matière de précaution sur les risques technologiques. Celle-ci a pour conséquence d'étendre la zone de danger, jusqu'ici considéré comme circonscrite aux limites du site industriel. Le projet urbain respecte l'ensemble des prescriptions de ce document et des cercles de danger qu'il définit.
Eclairage public	Deux observations ont porté sur la sécurisation des voies mobilités douces et sur la définition d'une politique d'éclairage public adaptée et sécurisante.	Le renouvellement urbain du secteur entrainera une redéfinition de l'éclairage public pour l'ensemble du quartier et les axes qui le traversent ou le bordent. La configuration de l'éclairage public devra concilier l'enjeu de sécurité avec la prise en compte des questions environnementales. Les usagers du site pourront être associés à cette réflexion (maitrise d'usage).
Connexion avec les campus à proximité	La question de la prise en compte des enjeux des quartiers alentours et d'éventuelles complémentarités, notamment concernant le Campus 2 (besoin d'espaces publics à destination des étudiants) et le Calvaire St-Pierre	Ces enjeux sont pris en compte depuis le début des études sur le quartier Mont Coco, comme en témoigne le dossier de présentation mis à disposition du public (axe mobilité douce Campus 1 – Campus 2, parc, passerelle traversant le périphérique). Une étude est actuellement en cours sur la reconfiguration spatiale du Campus 2. Les équipes travaillant sur Mont Coco et sur le Campus 2
	(passerelle traversant le périphérique prévu au PRU) a fait l'objet d'interrogations au cours de la concertation.	sont en contact et échangent à ce propos. La prise en compte de ces enjeux se poursuivra tout au long de la conception du projet.
Tissu économique local	Est-ce que les entreprises existantes seront intégrées au projet ?	En tant qu'opération de renouvellement urbain sur un site partiellement en activité, le projet prévoit de maintenir les entreprises actuellement actives. Cependant, lors d'une éventuelle mutation ou vente du foncier correspondant, la collectivité continuera à exercer son droit de préemption pour développer progressivement son projet urbain. En d'autres termes, l'objectif est d'accompagner progressivement la mutation de ce secteur en étant attentif aux activités économiques déjà présentes sur site.
Impacts sur le fonctionnement du CHU	Le CHU indique que le cloisonnement est quelque chose de souhaitable pour un hôpital mais il s'interroge sur les perturbations que pourrait engendrer le projet sur son activité et notamment la partie de son foncier qui est intégrée au périmètre de ZAC.	La collectivité est consciente de l'importance pour le CHU de préserver son activité et ses fondamentaux. L'intégration des parcelles du CHU en bordure de RD7 résulte des échanges CU-CHU, et est en cohérence avec la requalification de la RD7 en boulevard urbain et la constitution d'un front bâti autour de cet axe. De même, le périmètre est en cohérence avec la prise en charge des travaux du « mail de Nacre » (reliant la RD7 au CHU) par l'opération de ZAC.merlon
Equipements scolaires	Est-il prévu une école ou un groupe scolaire dans le quartier Mont Coco ?	La question est à l'étude avec les services de la Ville de Caen. A ce jour, l'école existante la plus proche (Ecole primaire et maternelle Les Vikings) se trouve à moins de 600 m de la passerelle prévue au-dessus du périphérique.
Implantation des logements	Pourquoi ne pas avoir prévu de logement au Sud, dans la « ville parc » ? Est-ce lié au risque industriel MURATA ?	Cette programmation n'est pas liée au risque industriel MURATA mais à l'un des objectifs du projets Mont Coco et plus largement EPOPEA : la volonté de renforcer les liens entre l'enseignement, la recherche et la production industrielle ou artisanale. Il faut donc rendre possible l'installation d'entreprises y compris celles dont le voisinage avec le logement ne serait pas souhaitable. De la même manière, le parc prévu au projet permet également une mise à distance visuelle des logements avec l'entreprise MURATA. Enfin, la proximité du périphérique et les nuisances sonores qu'il génère justifient également le choix de ne pas implanter de logement à proximité de cet axe.
Observations diverses	- Partant du constat d'un manque d'équipement sportifs sur le secteur et de la présence des étudiants STAPS sur le Campus 2, proposition de créer un parcours de santé ou des équipements sportifs au sein du parc. - En plus de l'axe Nord-Sud mobilité douce, envisager un axe Est-Ouest du même type, permettant de connecter le boulevard Jean Moulin vers le CHU. - Souhait qu'une offre logement spécifique soit mise en place à destination des alternants. Une offre d'hébergement temporaire. Ce public	L'ensemble de ces suggestions seront prises en compte dans la définition à venir du projet et de sa programmation.

	étant très important sur le territoire d'EPOPEA et va probablement connaitre une augmentation dans les prochaines années. - Suggestion d'une étude spécifique sur l'exposition au vent et sur l'orientation des immeubles à prévoir en conséquence.	

Plus récemment, le 25 mars 2025, une nouvelle réunion publique a été organisée par **la SPL EPOPEA** au cours de laquelle, il a été présenté l'ajustement programmatique que de la ZAC en faveur du logement (65% logements 35% activités) et l'ajustement (à la marge) du contour de ZAC en tenant compte des limites cadastrales existantes. Les principaux éléments présentés et discuté avec le public ont été les suivants :

- Le projet urbain prévoit un niveau de densité adapté avec des aménagements de cœurs d'ilots et des espaces publics confortables. Les bâtiments R+8 seront par exemple situés le long de la rue Jacques Brel (RD7), qui est un espace très large et très dimensionné. Les hauteurs définies le seront en fonction de ce rapport d'échelle.
- Une étude de reconfiguration spatiale du Campus 2 a été menée. Les équipes travaillant sur Mont Coco et sur le Campus 2 sont en contact. La prise en compte de ces enjeux se poursuivra tout au long de la conception du projet.
- Après étude, la collectivité a conclu qu'il n'était pas nécessaire de prévoir à ce jour, une école ou un groupe scolaire sur Mont Coco. Le groupe scolaire le plus proche (Ecole primaire et maternelle Les Vikings), rue Edmond Gombeaux, sera accessible par la passerelle piétonne franchissant le périphérique.
- Aucune construction de plus de 6 m ne sera implantée dans le cercle de danger ZEI de Murata. Par ailleurs, rue de la Girafe, les lots aux abords de Murata proposeront une programmation d'activités et non de logements.

En parallèle de ces étapes de concertation publiques officielles, de nombreuses rencontres ont été organisées en bilatéral par la Communauté urbaine de Caen la mer et la SPL EPOPEA avec les acteurs professionnels qui sont rappelés ci-après.

Par ailleurs, **une procédure de modification du dossier de création de ZAC est en cours depuis février 2025.**

La mise en œuvre d'un processus de concertation a permis d'associer, pendant la durée de l'élaboration du projet en 2025, la commune, les habitants, les associations locales, les riverains, les acteurs économiques et toute autres personne intéressée. A l'issue de cette concertation, les remarques ne sont pas de nature à remettre en cause la modification et ont été prises en compte dans le projet de ZAC.

Le bilan de la concertation a été approuvé par la collectivité en juin 2025. La procédure suit son cours avec notamment l'avis de la MRAE sur l'étude d'impact, puis une PPVE. L'approbation de la modification du dossier de création aura lieu ensuite.

Initialement, le projet prévoyait une dominante d'activités économiques. Cependant, face au contexte de rareté foncière et aux résultats des études menées, une réorientation stratégique s'est imposée. Alors que la délibération du 12 mai 2022 avait acté la création d'une ZAC à vocation principalement économique, les analyses ultérieures ont conduit à privilégier une destination majoritairement résidentielle. Ainsi, par délibération du 6 février 2025, le conseil communautaire a officiellement reconnu le caractère d'intérêt communautaire de l'opération d'aménagement "ZAC Mont Coco", désormais orientée vers une dominante habitat. (Annexe 23).

1.3.2. Les études techniques

Comme évoqué en introduction et détaillé dans la partie relative à la description du projet, le présent projet de ZAC s'appuie sur les éléments qui ont été définis à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA Park) lors des pré-études et développés ou ajustés au stade du Plan-Guide (2023).



Figure 5 : Acteurs du territoire rencontrés par la Communauté urbaine de Caen la mer et la SPL EPOPEA pour le projet de la ZAC

1.3.3. Les procédures réglementaires

1.3.3.1. L'évaluation environnementale

Conformément à l'article R.311-2 du Code de l'Urbanisme, le dossier de création de ZAC comprend une étude d'impact lorsqu'elle est requise en application des articles R. 122-2 ou R. 122-3 du Code de l'Environnement.

En effet, suite à la réforme du régime des études d'impact effective depuis la parution du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011, seuls sont soumis les projets mentionnés en annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. En fonction des seuils que le décret d'application définit, l'étude d'impact est soit obligatoire en toutes circonstances, soit sa nécessité est déterminée au cas par cas, après examen du projet par l'autorité environnementale.

Parmi les 48 catégories de projets mentionnées dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, le présent projet de ZAC Mont Coco entre dans la catégorie 39 relative aux travaux, constructions et opérations d'aménagement. Les seuils mentionnés pour cette catégorie de projet sont rappelés ci-après.

Tableau 3 : Catégorie 39 du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du Code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2 dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du Code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même Code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même Code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du Code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même Code supérieure ou égale à 10 000 m2 ;
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ;	
	c) Opérations d'aménagement créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du Code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2 dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du Code de l'urbanisme lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même Code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même Code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du Code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même Code est supérieure ou égale à 10 000 m2.

La présente opération d'aménagement se développant sur un terrain d'assiette supérieur à 10 hectares (surface de ZAC = 53 hectares) et prévoyant la création d'une emprise au sol supérieure à 40 000 m² (SP projetée = environ 280 000 m²), elle est donc soumise à évaluation environnementale au titre des catégories 39°b) et 39°c).

A. Les fonctions de l'évaluation environnementale

La démarche d'évaluation environnementale permet de s'assurer que l'environnement est pris en compte le plus en amont possible afin de garantir un développement équilibré du territoire. Elle est l'occasion de répertorier les enjeux environnementaux de celui-ci et de vérifier que les orientations envisagées dans l'opération d'aménagement ne leur portent pas atteinte. Les objectifs de l'évaluation environnementale sont ainsi :

- Vérifier que l'ensemble des facteurs environnementaux ont été bien pris en compte à chaque moment de la préparation du plan ou programme ;
- Analyser tout au long du processus d'élaboration de l'opération, les effets potentiels des objectifs et orientations d'aménagement et de développement sur toutes les composantes de l'environnement ;
- Permettre les inflexions nécessaires pour garantir la compatibilité des orientations avec les objectifs environnementaux ;
- Dresser un bilan factuel à terme des effets du plan ou programme sur l'environnement.

L'évaluation environnementale doit être perçue comme une démarche au service d'un projet de territoire cohérent et durable. Elle doit s'appuyer sur l'ensemble des procédés qui permettent de vérifier la prise en compte :

- Des objectifs de la politique de protection et de mise en valeur de l'environnement qui doivent se traduire par des engagements aussi précis que ceux relatifs à l'aménagement et au développement ;
- Des mesures pour limiter les incidences négatives et renforcer les effets positifs des orientations retenues ;
- Des études relatives aux impacts sur l'environnement ;
- Des résultats des débats de la concertation sur la compatibilité des différents enjeux territoriaux (économiques, sociaux, environnementaux).

L'évaluation environnementale est une <u>démarche intégrée</u> à l'élaboration de l'opération d'aménagement d'ensemble, et quel que soit le périmètre.

L'évaluation environnementale est une <u>démarche temporelle</u>. Elle s'inscrit dans une approche « durable » et se décline sur plusieurs horizons temporels. Ainsi, l'évaluation environnementale s'applique dès l'amont, à la création de la ZAC, et s'affine au fur et à mesure que le projet se précise dans sa définition et conception (au stade de réalisation de ZAC puis permis de construire au droit de chaque îlot).

L'évaluation environnementale est une <u>démarche continue</u>. La prise en compte des objectifs de respect de l'environnement doit accompagner les travaux d'élaboration, permettant d'intégrer les considérations environnementales dans les processus de décision.

L'évaluation environnementale est une <u>démarche progressive</u>. Le niveau de précision technique de l'opération d'aménagement va croissant selon les phases d'élaboration (état des lieux, objectifs et orientations) et les « réponses » en termes d'environnement doivent également adopter une précision croissante.

L'évaluation environnementale est une <u>démarche sélective</u>. Les critères déterminants d'évaluation sont choisis, au sein des champs de l'évaluation, au regard des enjeux environnementaux. Une évaluation environnementale ne doit pas forcément traiter tous les thèmes de l'environnement de façon détaillée et exhaustive.
L'évaluation environnementale est une <u>démarche itérative</u> qui doit être menée par approfondissements successifs chaque fois que de nouveaux problèmes sont identifiés en fonction de l'avancement du projet.
L'évaluation environnementale doit être adaptée à la sensibilité et à l'importance des enjeux environnementaux et des projets, propres à chaque territoire.

B. Le contenu de l'étude d'impact

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.
L'étude d'impact doit comporter les éléments présentés dans le tableau ci-contre, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire. Le renvoi de ce contenu réglementaire aux différents chapitres de la présente étude d'impact est précisé dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement

Contenu réglementaire de l'étude d'impact		Chapitre dédié
1°	**Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;	**PIECE D**
2°	**Une description du projet**, y compris en particulier : • Une description de la localisation du projet ; • Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; • Une description des principales caractéristiques du procédé opérationnel du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et à l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et les types et quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement. Pour les installations relevant du titre IV du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16.	**PIECE D CHAPITRE 2**
3°	Une description des aspects pertinents de **l'état initial de l'environnement**, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement doivent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des **connaissances scientifiques disponibles**.	**PIECE D CHAPITRE 3**
4°	Une description des **facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.	**PIECE D CHAPITRE 3**
5°	Une description des **incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres : a) De la construction et de l'existence du projet, et, le cas échéant, des travaux de démolition ; b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ; c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, de la chaleur et de la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ; d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ; e) Du cumul des incidences avec d'autres projets et plans approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchés ; **Les projets existants** sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. **Les projets approuvés** sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, entre autres, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact : • Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ; • Ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'un projet pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ; Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté ministériel de caducité, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable, ou ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ; g) Des technologies et des substances utilisées ; Une description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects, secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen ou long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.	**PIECE D CHAPITRE 4**
6°	Une description des **incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement** qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport	**PIECE D**

	avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.	**CHAPITRE 5**
7°	Une description des **solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.	**PIECE D** **CHAPITRE 6**
8°	Les **mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour : • Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; • Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°.	**PIECE D** **CHAPITRE 7 et 8**
9°	Le cas échéant, les modalités de **suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées**.	
10°	Une description des **méthodes de prévision** ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.	**PIECE D** **CHAPITRE 10**
11°	**Les noms, qualités et qualifications** du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.	

1.3.3.2. L'Autorisation Environnementale

Le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco dans la commune de Caen est soumis à autorisation environnementale conformément à l'article L.181-1 du code de l'environnement en tant que projet soumis à évaluation environnementale (article L.122-1 du Code de l'environnement) et à Installations, Ouvrages, Travaux et Activités susceptibles de porter atteinte aux ressources en eau, conformément à la nomenclature définie de l'article R.214-1 du code de l'environnement.

Cette autorisation environnementale intègre les procédures suivantes conformément aux articles L.181-1 et L.181-2 du code de l'environnement :

- Evaluation environnementale, conformément à l'article L.122-1 du Code de l'environnement (étude d'impact) ;
- Autorisation IOTA, conformément à l'article L.214-3 du Code de l'environnement du fait de la rubrique de la nomenclature (R.214-1 du Code de l'environnement) concernée,
- Autorisation au titre de l'abattage des alignements d'arbres, conformément à l'article L.350-3 du Code de l'environnement.

Le projet de la ZAC Mont Coco s'est construit sur la base des documents de planification préexistants, mais aussi et surtout autour du plan Guide 2023 pour les espaces privés et l'étude avant-projet 2024 pour les espaces publics.

L'étude d'impact est actualisée au stade de l'autorisation environnementale, afin de prendre en compte certains incidences qui n'ont pu être complètement identifiées ni appréciées au stade de la création de la ZAC. Cette actualisation de l'étude d'impact est donc le prolongement de la version antérieure (novembre 2021) et elle est présentée au sein du dossier de Demande Autorisation Environnementale (DAE).

Le guide de lecture du dossier d'autorisation environnementale présente les 6 pièces identifiées de A à F. Une description sommaire du contenu de ces différentes pièces y est précisée. L'étude d'impact présentée ici constitue la pièce D du dossier de DAE.

Il faut donc noter que le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco est soumis à autorisation environnementale en temps qu'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte aux ressources en eau, conformément à la nomenclature en annexe de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

2. PRESENTATION DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT

2.1. PREAMBULE

2.1.1. Rappel de la notion de « projet » selon le Code de l'environnement

La notion de « projet » étant la notion centrale de l'approche de l'évaluation environnementale, il convient en préambule de ce chapitre, de rappeler la description à laquelle l'article L.122-1 du Code de l'environnement, renvoie :

« Projet : la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol.
Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. […] ».

Comme rappelé précédemment et détaillé dans la suite de ce chapitre, la ZAC Mont Coco est la première étape opérationnelle d'un projet de renouvellement urbain d'envergure métropolitaine porté par Caen la mer sur l'ensemble du Plateau Nord de Caen à travers d'EPOPEA PARK.
Même s'il s'agit de la première étape d'une mutation engagée par la Communauté Urbaine sur un secteur plus vaste qui concerne l'ensemble du Plateau Nord de Caen, la notion de « projet » appliquée ici pour mener l'évaluation environnementale se limitera au seul périmètre de la ZAC Mont Coco puisqu'en effet les aménagements projetés aux alentours diffèrent aussi bien du point de vue de la maîtrise d'ouvrage que de la temporalité de mise en œuvre.
A noter cependant que le projet de requalification de la RD7 en boulevard urbain, même s'il est sous une maîtrise d'ouvrage différente de celle de la ZAC, compte tenu de sa situation à l'intérieur du périmètre de ZAC et de son interface directe avec cette opération d'aménagement, est inclus au présent projet.

2.1.2. Composantes du projet et Maîtrises d'ouvrage

Le projet de mutation urbaine sur lequel est mené la présente évaluation environnementale poursuit de nombreux objectifs qui sont rappelés dans la suite de ce chapitre.
Comme évoqué en introduction ci-dessus, cette mutation du quartier Mont Coco portée par la Communauté Urbaine de Caen la Mer qui opère au travers d'une procédure de ZAC, s'articule autour de deux composantes majeures dont la localisation est rappelée sur le schéma ci-contre :

- **La mutation de la zone d'activités Mont Coco en quartier mixte à dominante logements** : cette mutation sous maîtrise d'ouvrage SPL EPOPEA, porte sur une restructuration profonde du quartier et inclut par ailleurs les 2 rives latérales de la RD7 dans un souci de cohérence globale avec sa requalification en boulevard urbain ;
- **La requalification de la rue Jacques Brel (ou RD7) en boulevard urbain** : cette requalification sous maîtrise d'ouvrage Caen la mer vise plusieurs objectifs en lien étroit avec le projet de mutation du quartier Mont Coco. Ces objectifs sont explicités plus en détails dans la suite de ce chapitre.
- Comme évoqué en introduction et détaillé dans la partie relative à la description du projet, le présent projet de ZAC s'appuie sur les éléments qui ont été définis à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) lors des pré-études et développés ou ajustés au stade du Plan-Guide (2023).

Le périmètre de ZAC Mont Coco, dont les contours sont précisés sur le schéma suivant, repose donc sur ces 2 composantes majeures et s'étend sur une emprise globale de 53 hectares.

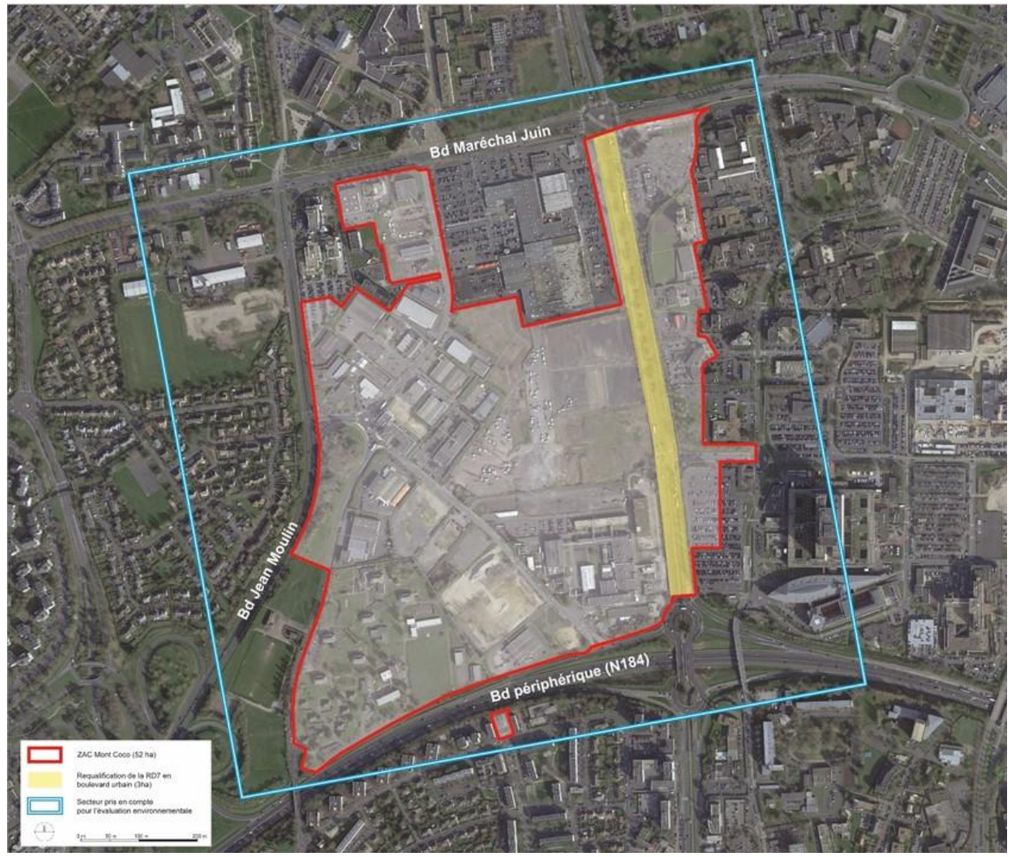


Figure 6 : Contour du périmètre de la ZAC Mont Coco et emprises de ses principales composantes

2.2. HISTORIQUE DU PROJET : GENESE DE LA ZAC MONT COCO

2.2.1. Le « Plateau Nord » : un enjeu d'envergure métropolitaine identifié dans le SCoT

Le « Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) » de Caen dont l'urbanisation s'est développée progressivement depuis les années 1950 autour de la RD7, souffre aujourd'hui de dysfonctionnements et son image n'est pas à la hauteur des ambitions portées par l'agglomération.

La première étude qui a été menée pour faire état de la situation du Plateau Nord date de 2008. Cette étude, réalisée par l'AUCAME (Agence d'Urbanisme de Caen Normandie Métropole) a consisté à diagnostiquer l'état actuel du secteur, ses projections à plus ou moins long terme, et en ressortir des propositions d'aménagement en cohérence avec les enjeux de ce territoire.

Ce premier diagnostic a rapidement mis en évidence la nécessité de proposer des aménagements stratégiquement orientés vers la constitution d'un « Pôle d'Excellence Sciences et Santé » pour la Métropole Caennaise. La stratégie ainsi développée par l'AUCAME dans son rapport d'étude de 2009 reposait sur les 3 orientations suivantes :

- Accueillir EURISOL et favoriser le développement du « Pôle d'Excellence Sciences et Santé » ;
- Reconfigurer la RD7 ;
- Recomposer progressivement les îlots monofonctionnels.

Les conclusions de cette première étude ont par la suite servi de base de réflexion pour la mise en œuvre du Schéma de Cohérence territoriale (SCoT) Caen Métropole en octobre 2011. Le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen a notamment été inscrit dans le SCoT Caen-Métropole comme nouveau projet d'envergure métropolitaine sur un espace porteur d'enjeux stratégiques d'aménagement et de développement.

Selon les termes employés dans le SCoT Caen-Métropole, le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) s'étend sur une superficie de l'ordre de 300 ha qui couvre les communes de Caen, Hérouville-Saint-Clair et Épron mais aussi Biéville-Beuville, Saint-Contest et Cambes-en-Plaine.

Ce site a vocation à conforter sa position nationale de pôle d'excellence scientifique, universitaire et d'entreprises, spécialisé dans le domaine de la physique nucléaire et du biomédical, en s'appuyant sur les équipements d'enseignement supérieur, de recherche et de santé ainsi que sur le tissu économique et de services qui y est associé (production et conditionnement pharmaceutique, mutuelles…).

Ainsi, l'objectif de départ affiché depuis 2011 dans le SCoT est de faire émerger une plateforme d'excellence à l'échelle nationale, voire européenne en la matière.

Le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de l'agglomération caennaise constitue en cela le lieu, par excellence, d'accueil de grands équipements scientifiques ou de centres de recherches, mais aussi des activités industrielles, logistiques ou de services liés au domaine « sciences et santé ».

Les problématiques de renouvellement urbain et d'extension urbaine y sont étroitement imbriquées. Il s'agit notamment de trouver ici un équilibre entre les différentes fonctions urbaines (habitat, activités commerciales ou de service, tertiaire), y compris au sein d'une même opération. L'importance stratégique du site et sa situation géographique justifient un traitement très qualitatif des aménagements.

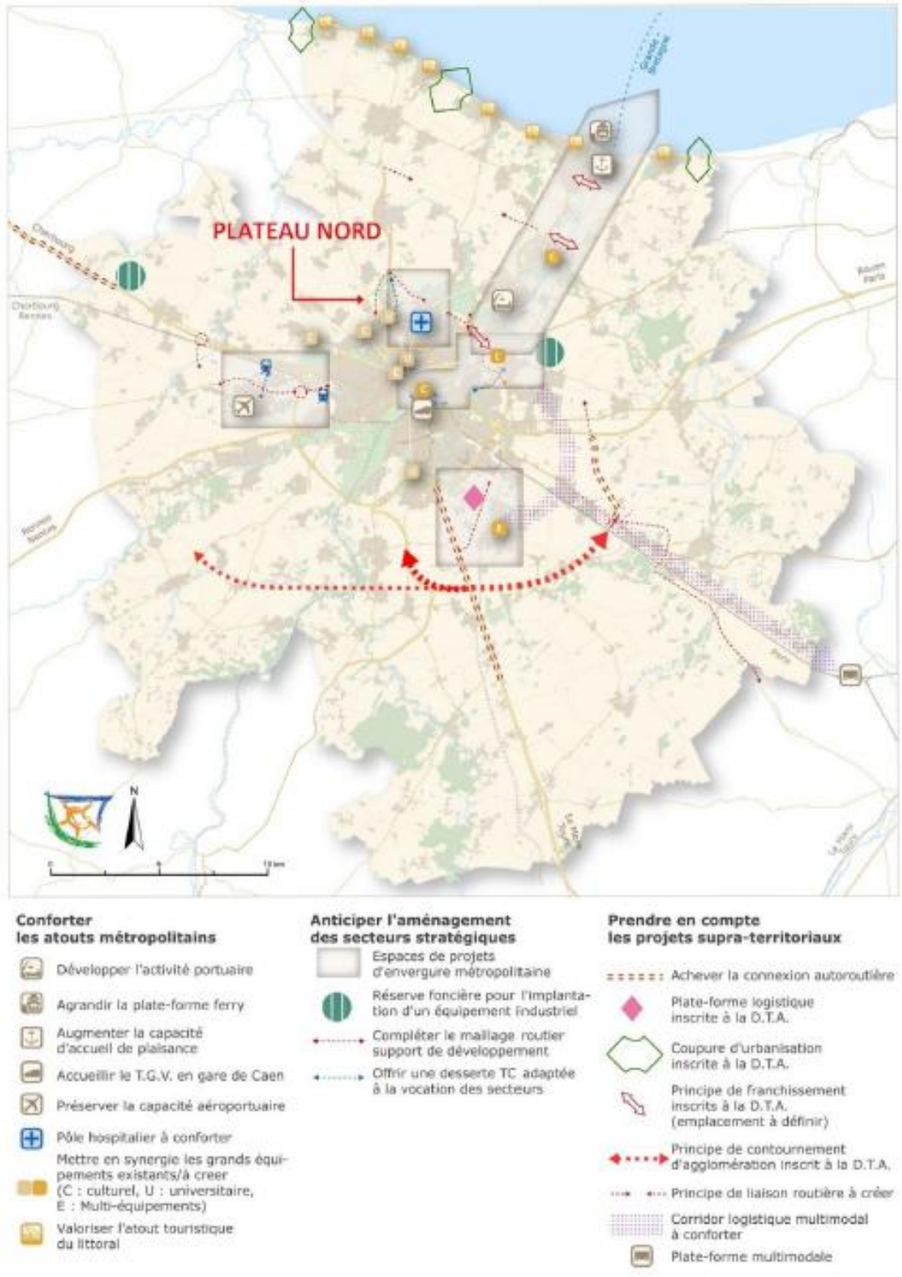


Figure 7 : Extrait des orientations cartographiques du SCoT Caen-Métropole

2.2.2. Inscription du projet dans la politique de développement urbain de la ville de Caen

En parallèle du travail mené à l'échelle du SCoT Caen Métropole pour inscrire le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) comme un enjeu d'envergure métropolitaine, la ville de Caen a également travaillé à l'échelle de son territoire sur la définition d'un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) dans le cadre de la mise en œuvre de son Plan Local d'Urbanisme.

Le PADD expose le projet de développement du territoire à une échelle communale et énonce les grandes orientations et les objectifs, sous la forme de 5 grands défis destinés à guider son aménagement :

- **Défi 1 : Renouveler le modèle de développement urbain**

Le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen est l'un des derniers secteurs de la commune avec la presqu'île qui dispose d'emprises stratégiques pour permettre l'accroissement de la construction neuve. Les caractéristiques urbaines de ce secteur permettent par ailleurs de créer des nouveaux quartiers exemplaires en matière d'architecture et d'environnement.

- **Défi 2 : Faire du logement un levier d'attractivité**

Le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de la ville de Caen et tout particulièrement le quartier Mont Coco, a été identifié dans le PADD comme étant un secteur privilégié pour répondre au défi 2 en vue d'engager des nouvelles opérations pour accueillir à la fois logements et activités.

- **Défi 3 : Caen moteur de développement métropolitain**

Les orientations visent à impulser et accompagner la création, autour du projet de reconstruction du CHU et de la réorganisation de l'ensemble du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), d'un quadrilatère santé dédié à l'enseignement supérieur et à la recherche médical ou biomédical, nanotechnologies, chimie des matériaux.

- **Défi 4 : Développer une mobilité durable**

Les orientations définies en faveur d'une mobilité apaisée, visent notamment à résorber l'engorgement automobile de la zone Sud-Est du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) pour le bénéfice des nombreux salariés du secteur et des usagers de la ville qui y pénètre par cet axe (RD7).

- **Défi 5 : Affirmer l'exigence environnementale**

Sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), les orientations portent sur le renforcement des continuités trame verte depuis la Vallée des Jardins, sur la prise en compte des nuisances sonores dans les projets d'urbanisation, et de manière plus générale sur l'engagement d'une démarche de qualité environnementale dans les projets d'aménagement qui seront portés sur ce secteur.

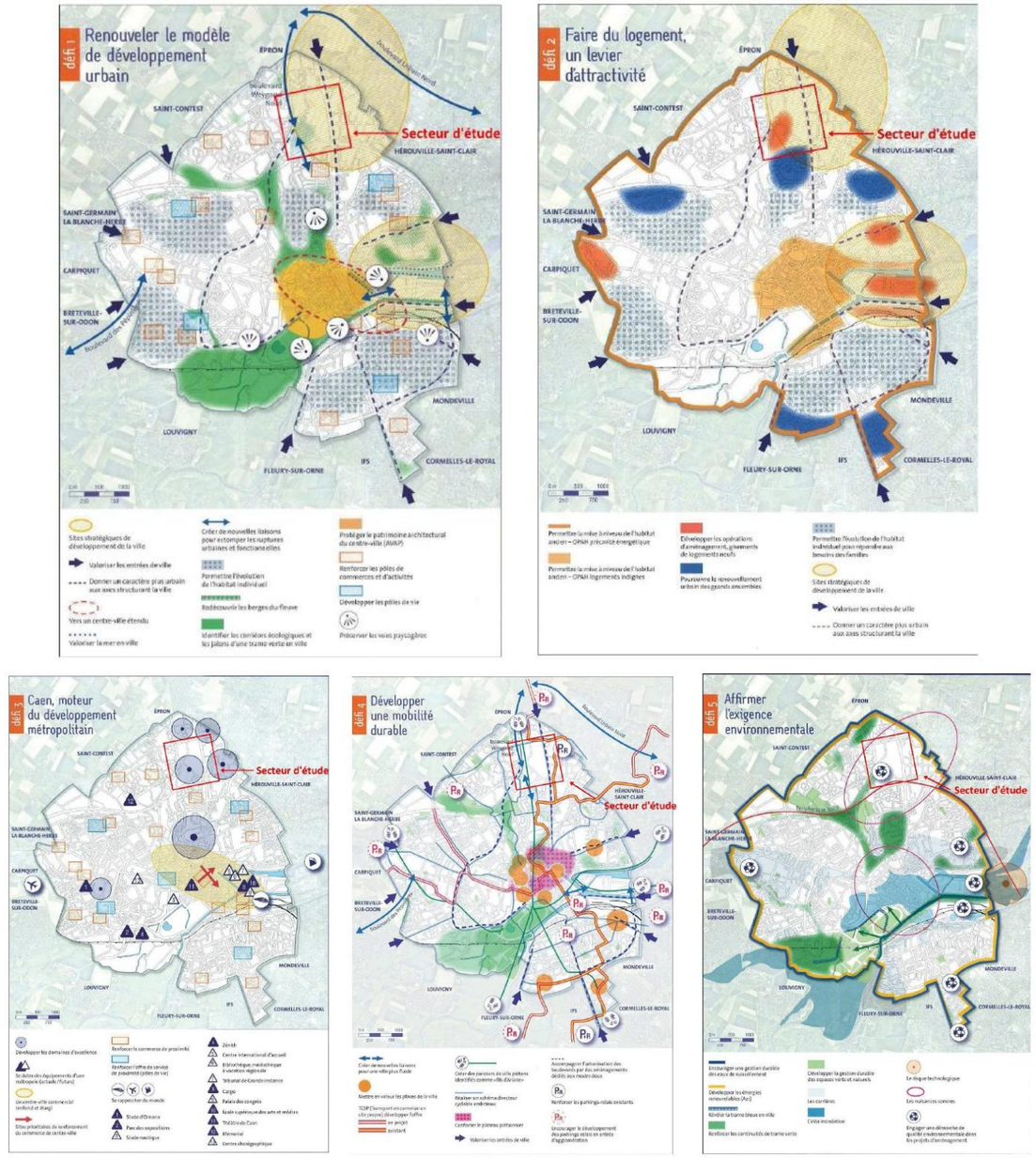


Figure 8 : Défis du Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la ville de Caen (source : PLU de Caen)

Sur la base de ce PADD et des défis qu'il porte, la ville de Caen a ensuite défini des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) plus spécifiques au secteur « Plateau Nord (EPOPEA PARK) – Côte de Nacre ».

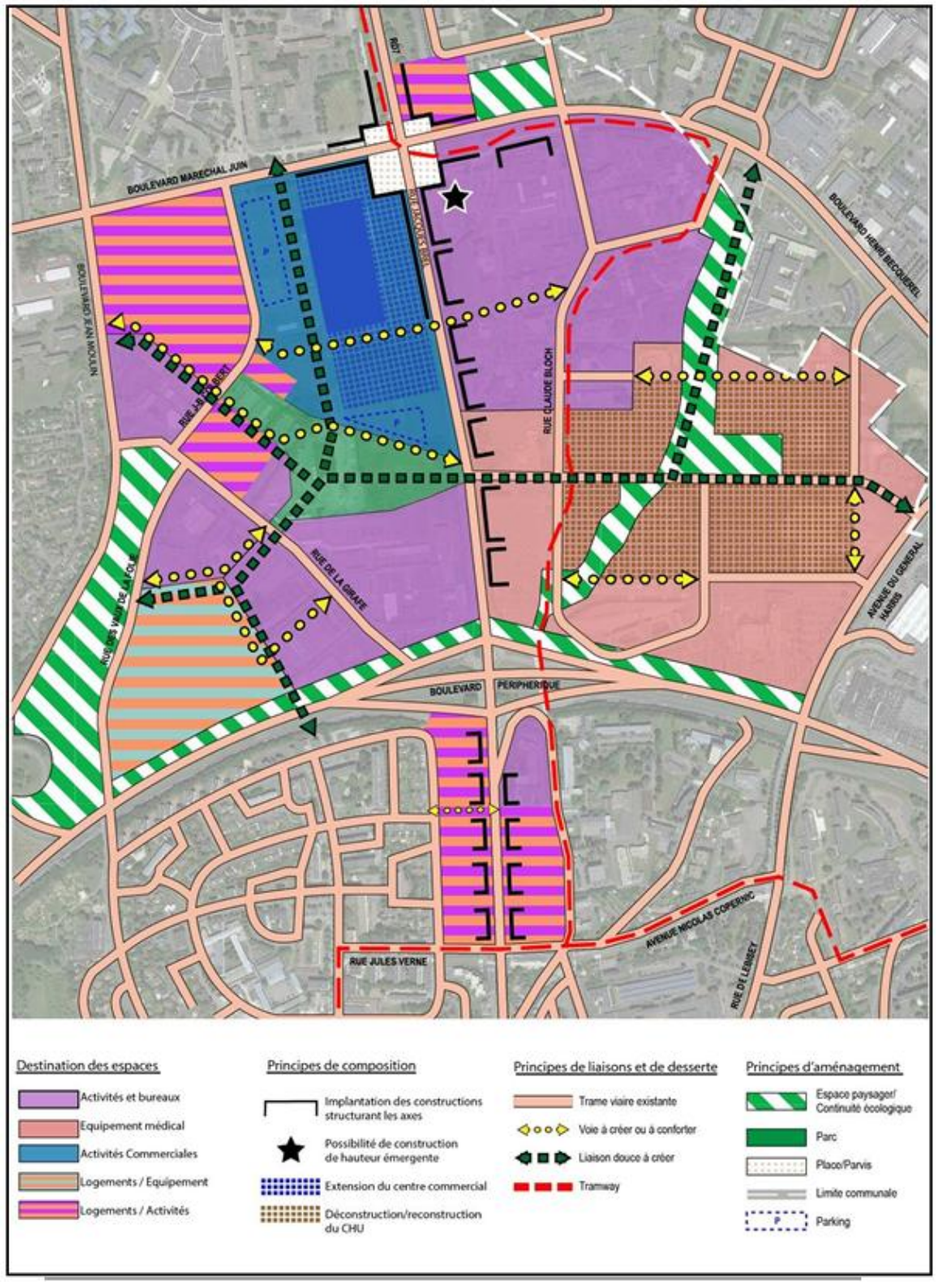


Figure 9 : OAP du secteur « Plateau Nord (/EPOPEA PARK) – Côte de Nacre » (source : PLU de Caen)

L'OAP du secteur « Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Côte de Nacre », s'appuyant sur les nouveaux principes d'aménagement qui ont été retenus par la ville de Caen, est en cours de mise en compatibilité avec le projet actuel et relèvent principalement de trois aspects :

- **Organiser le maillage des voies de circulation, de desserte et les principaux parcours de circulations douces et actives**
- **Proposer un quartier qui s'organise autour d'un grand parc urbain de plus de 4 ha**
- **Fixer une cohérence programmatique sur cet axe majeur d'entrée de ville.**

2.2.3. Plan guide fondateur retenu à l'issue des premières études de définition

Conformément aux dispositions du SCoT Caen-Métropole et aux termes de son projet d'agglomération approuvé à l'unanimité le 1er octobre 2010, la Communauté Urbaine de Caen-la-mer a pris l'initiative en collaboration avec les communes concernées, d'organiser une réflexion collective associant notamment : l'État, l'ex-Région Basse-Normandie, le Conseil départementale du Calvados, les institutions et établissements d'enseignement et de recherche présents sur ce territoire, ainsi que ses usagers.

Un comité de pilotage et deux commissions (une commission « Aménagement Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) », une autre « Stratégie en matière de Recherche et de Développement ») ont permis aux différents acteurs Participer à l'évolution collective de ce secteur stratégique.

L'Agence d'Urbanisme de Caen Métropole Normandie (l'AUCAME) a par ailleurs réalisé deux études sur ce secteur pour le compte de la Commission « Aménagement Plateau Nord » :

- « Une première approche des enjeux » en février 2013 ;
- « Une vision prospective et partagée du Plateau Nord » en juin 2015.

Au terme de ces études, le Comité de Pilotage de ce travail a décidé en 2016 d'engager la réalisation d'un plan guide à l'échelle du Plateau Nord, renommé « EPOPEA PARK », afin d'établir :

- Une stratégie de développement et de positionnement économique du Plateau Nord traduite dans un projet global de développement de ce territoire ;
- Une déclinaison de celui-ci en un projet d'aménagement spatial à visée opérationnelle et une stratégie de mise en œuvre à travers un programme d'actions à conduire sur le périmètre d'étude.

Les lignes directrices qui ont finalement été retenues au travers de ce plan-guide sont les suivantes :

- Une restructuration urbaine lourde du Nord de Caen : création d'équipements publics, restructuration des routes départementales en avenue, maillage de rues et de liaisons douces, entrée de la nature en ville, renforcement ou création de polarités et de zones de services aux actifs et étudiants du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA Park), etc.
- Des équipements mutualisés entre les collectivités, organismes de recherche et de formation du secteur EPOPEA Park : équipements sportifs mutualisés, une maison de l'innovation regroupant un incubateur/pépinières/hôtel d'entreprises (IPHE) et une maison des chercheurs accueillant les scientifiques, etc.
- Offrir de l'immobilier d'entreprises en proposant des zones mixtes (bureaux tertiaire/ habitat/ activités)

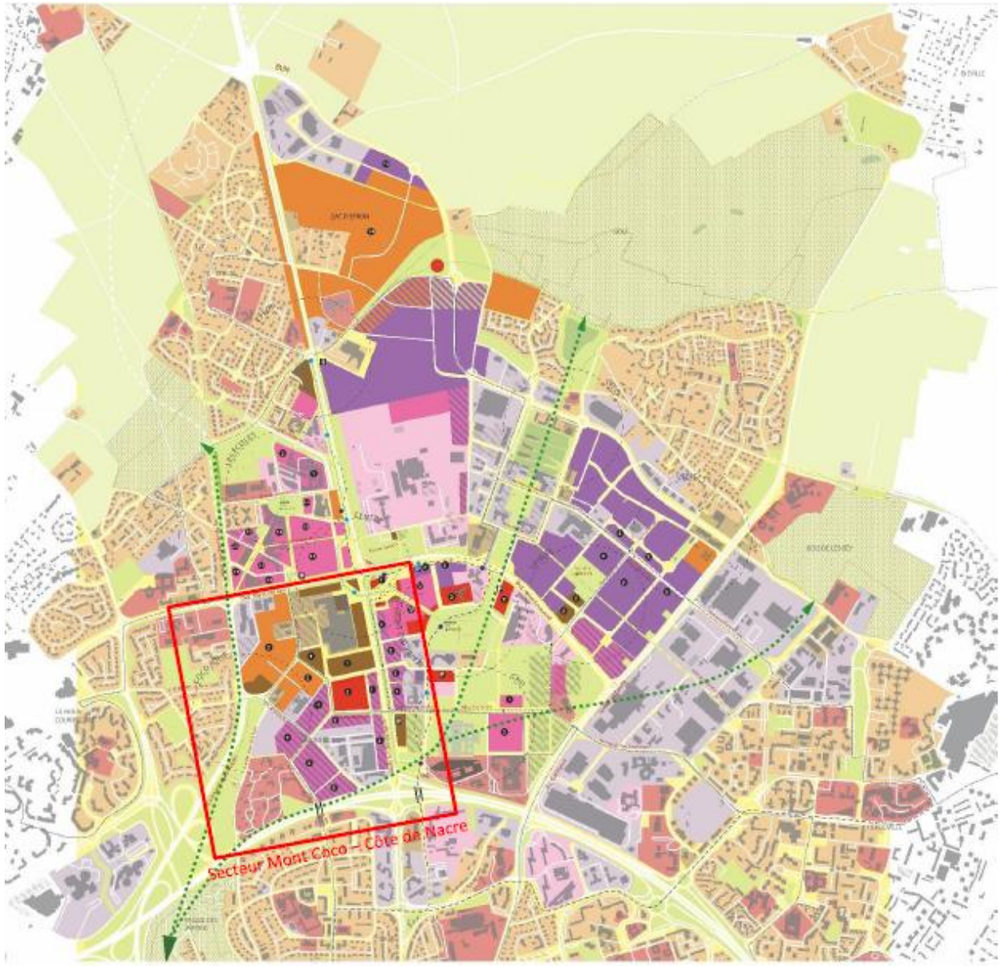


Figure 10 : Plan Guide retenu par Caen la mer en 2018 sur le Volet Programmation / Phasage de l'EPOPEA PARK

2.2.4. Création d'une gouvernance globale et partagée : l'association EPOPEA

La concrétisation du plan guide validé en 2023 pour l'EPOPEA PARK est confié au groupement (Bruno Fortier / Setec / Altitude 35) et passe nécessairement par l'adhésion et la collaboration de l'ensemble des acteurs du secteur, tant publics que privés : collectivités, État, CHU, laboratoires, GANIL, Université, CROUS, entreprises privées, pépinières, centre commercial, chambre des métiers, chambre de commerces et d'industrie, COMUE (Communauté d'universités et établissements), usagers, etc.

C'est dans ce contexte que l'association EPOPEA a été créée pour :

- Rassembler les acteurs de ce territoire ;
- Permettre le partage des informations ;
- Coordonner les projets sur le territoire en leur donnant une unité et une cohérence ;
- Faire vivre l'ambition d'EPOPEA, de l'animer, de la faire connaitre.

Afin de répondre à ces 4 principaux objectifs, l'association EPOPEA s'est donnée pour mission de :

- Faire adhérer les acteurs à un projet d'ensemble ;
- Être une instance de concertation entre les acteurs dans la mise en œuvre de ce projet d'ensemble ;
- Être une instance de coordination des actions communes ;
- Être le garant de la cohérence des projets spécifiques ;
- Pérenniser une animation et un marketing de ce site.

Par ailleurs, **une procédure de modification du dossier de création de ZAC est en cours depuis février 2025.**

La mise en œuvre d'un processus de concertation a permis d'associer, pendant la durée de l'élaboration du projet en 2025, la commune, les habitants, les associations locales, les riverains, les acteurs économiques et toute autres personne intéressée. A l'issue de cette concertation, les remarques ne sont pas de nature à remettre en cause la modification et ont été prises en compte dans le projet de ZAC.

Le bilan de la concertation a été approuvé par la collectivité en juin 2025. La procédure suit son cours avec notamment l'avis de la MRAE sur l'étude d'impact, puis une PPVE. L'approbation de la modification du dossier de création aura lieu ensuite.

Initialement, le projet prévoyait une dominante d'activités économiques. Cependant, face au contexte de rareté foncière et aux résultats des études menées, une réorientation stratégique s'est imposée. Alors que la délibération du 12 mai 2022 avait acté la création d'une ZAC à vocation principalement économique, les analyses ultérieures ont conduit à privilégier une destination majoritairement résidentielle. Ainsi, par délibération du 6 février 2025, le conseil communautaire a officiellement reconnu le caractère d'intérêt communautaire de l'opération d'aménagement "ZAC Mont Coco", désormais orientée vers une dominante habitat. (Annexe 23).

2.2.5. Stratégie opérationnelle retenue pour l'EPOPEA PARK

Le développement d''EPOPEA PARK qui doit, sur le long terme, entrainer un changement notable d'image et d'usage du Plateau Nord de l'agglomération caennaise, se construit autour de plusieurs actions mais aussi plusieurs acteurs :

- **Requalification des principaux axes routiers et espaces publics du secteur** (RD7 Sud, Place des Totems, bretelle Hamelin…) par le Département du Calvados et/ou Caen la mer ;
- **Mutation et/ou extension du tissu urbain existant** (ZAC Mont Coco, ZAC Mixte d'Epron, secteur de la Sphère) par les communes, Caen la mer et les aménageurs désignés (Normandie Aménagement, SPL EPOPEA) ;
- **Réalisation d'opérations individuelles** (transformation du centre commercial Côte de Nacre et construction du nouveau CHU, du Campus des métiers, de l'Université, de la maison des Chercheurs) par des opérateurs privés.

Le phasage de cette mutation doit répondre aux besoins du marché, aux attentes d'une offre de proximité pour les acteurs de la recherche/innovation (université, écoles) et les établissements de santé, ainsi qu'à la volonté d'une intégration réussie dans un écosystème d'innovation.

Les 3 principales phases qui ont été retenues :

1. Une phase de préfiguration à court terme (2025-2030)

L'objectif de cette première phase est de faire en sorte que les bâtiments totems d''EPOPEA PARK (Maison de l'innovation, Maison des Chercheurs, GIP Cyceron, plateforme d'imagerie biomédicale, CHU Caen Normandie …) deviennent les futurs lieux emblématiques et visibles d'EPOPEA PARK en proposant une grande diversité d'espaces d'hébergement (incubation-pépinière-hôtel) et en offrant une multitude de services aux entreprises. Ces nouveaux bâtiments permettent de signaler le changement et de lancer une nouvelle phase d'aménagement sur l'EPOPEA PARK.

La programmation et l'offre d'hébergement des entreprises doit être en mesure de répondre aux attentes des entreprises à travers toutes les étapes de leur croissance : de l'incubation jusqu'à l'accueil de grands groupes. Il faut aussi se différencier des produits tertiaires et des bureaux classiques de centre-ville, étant donnée la perspective d'une offre qui va se renforcer dans les années à venir avec le projet de la Presqu'île.

2. Une phase de transformation à moyen terme (2025-2035)

L'objectif de cette seconde phase est de proposer de nouvelles zones mixtes bureaux tertiaire/activités technologiques avec des locaux comportant des ateliers/petits espaces de stockage pour des entreprises en croissance.

Cette phase a également pour objectif de développer une offre de bâtiment notamment dédiées aux entreprises du domaine de la santé avec à la fois des jeunes entreprises sortant des dispositifs d'accompagnement/d'hébergement d'EPOPEA PARK et d'autres entreprises venant s'implanter sur l'EPOPEA PARK afin de profiter de la proximité des acteurs de la santé.

3. Une phase de consolidation à plus long terme (au-delà de 2035)

La phase de consolidation a pour objectif de développer les projets liés à la mutation de la Sphère et de ses alentours. La stratégie d'aménagement pour cette troisième phase doit aussi prendre en compte les besoins et l'avancement des projets d'investissement des entreprises déjà présentes sur le secteur.

2.2.6. Incidences notables sur l'environnement et la santé humaine des premiers travaux d'aménagement de la ZAC (démolitions, dépollutions)

Le présent projet de ZAC se développe au sein d'un tissu urbain en transformation perpétuelle sur lequel des opérations de démolition des bâtiments et dépollution des terrains, ont d'ores et déjà été engagées par le passé ou plus récemment sur les parcelles le long de la rue de la Girafe.

Parmi les travaux de démolition de bâtiments qui ont conduit à une libération des emprises au sein du présent projet, on retrouve notamment :

- Les travaux de démolition des 6 bâtiments anciennement occupés par les établissements PHILIPS de 1957 à 2006, ont été réalisés dans le cadre de la procédure de cessation d'activités du site (procédure ICPE) et préalablement à l'évolution de la méthodologique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués ;
- Les travaux de démolition des anciens bâtiments de la société OBERTHUR qui a exercé une activité de fabrication de cartes à puces de 1972 jusqu'à la fin 2007. Le permis de démolir a été obtenu en date du 19/07/2010 ;
- Les travaux de démolition (déconstruction et désamiantage) des bâtiments situés rue de la Girafe et rue Colbert menés par l'EPF de Normandie sur la période 2020-2021 ainsi que ceux sur le secteur Colbert menés en 2024/2025.

A noter par ailleurs que des travaux de dépollution des anciens terrains industriels ont également été réalisés au droit des sites anciennement occupés par OBERTHUR et PHILIPS (parcelle en friche actuellement) dans le cadre des travaux de remise en état après exploitation. Ces travaux de dépollution réalisés par ICF Environnement ont été réalisés de manière que l'état des sols soit compatible avec le projet d'extension et rénovation du centre commercial Côte de Nacre à l'époque (projet abandonné depuis).

Le procès-verbal de recollement des travaux de réhabilitation établi par la DREAL en date du 7 janvier 2009, atteste de la réalisation de ces travaux et de la compatibilité d'usage des terrains pour le projet prévu par la société CORIO, maître d'ouvrage du projet sur le centre commercial en 2012. Ce procès-verbal précise que les piézomètres doivent être conservés afin de poursuivre la surveillance de la qualité des eaux souterraines et qu'une attention particulière doit être apportée afin de maintenir les piézomètres compris dans l'emprise du projet lors des travaux d'aménagement du site.

Les travaux de démolition sous maîtrise d'ouvrage de l'EPF de Normandie réalisés plus récemment rue de la Girafe et rue Colbert, n'ont en revanche pas fait l'objet de travaux de dépollution. Ces travaux ont uniquement porté sur la démolition des infrastructures bâties et plateformes existantes.

Les matériaux pollués issues de la démolition (amiantes et enrobés/bétons pollués par des hydrocarbures ou éléments métalliques) ont été évacués vers des filières de traitement spécifiques et agréées. Des diagnostics avaient en effet été réalisés auparavant pour identifier les polluants présents dans la structure des bâtiments et ainsi adapter le traitement de ces polluants lors des travaux de démolition.

2.2.6.1. Incidences en phase chantier des travaux de démolition/dépollution

Considérant que les maîtres d'ouvrage de ces chantiers de remise en état des sites ont respecté les règles environnementales en vigueur pour ce type de travaux, notamment en ce qui concerne le désamiantage, et ont obtenu les autorisations nécessaires au travers des permis de démolition, les incidences peuvent être considérées comme faibles.

Par ailleurs, dans la mesure où ces travaux de démolition et dépollution ont été réalisés antérieurement au plan Guide 2023 du projet de la ZAC Mont Coco, ce dernier ne peut en aucun cas avoir un effet rétroactif sur les impacts potentiels des travaux sur l'environnement et la santé humaine au moment de la réalisation de ces différents chantiers.

2.2.6.2. Incidences en situation aménagée des travaux de démolition/dépollution

Les incidences des travaux de démolition et dépollution sur les anciens sites en activités au droit du secteur Mont Coco, ont été détaillées en partie 5.5.16 de l'étude d'impact. Cette partie de l'étude d'impact décrit les risques sanitaires en présence ainsi que les mesures prévues pour prendre en compte ces risques.

2.3. DESCRIPTION DU PROJET DE LA ZAC MONT COCO

2.3.1. Renouvellement urbain du secteur Mont Coco

2.3.1.1. Approfondissement du diagnostic et identification des principaux enjeux du quartier

Dans la continuité du travail mené en amont par la Communauté Urbaine et l'ensemble des acteurs du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) pour aboutir à un plan guide sur l'ensemble d'EPOPEA PARK (cf. partie 2.2), la SPL EPOPEA a lancé de nouvelles études de conception recentrées sur le secteur « Mont Coco – Côte de Nacre » de manière à aboutir à un plan d'aménagement en vue de la création d'une ZAC (Zone d'Aménagement Concerté). La première étape de ces études de conception s'est traduite par un diagnostic qui a permis de mettre en évidence plusieurs paramètres clés sur lesquels une action est possible afin d'améliorer la qualité du site, de le rendre plus attractif, viable économiquement tout comme d'en faire un lieu de vie.

Les enjeux du secteur et les intentions d'aménagement qui résultent de ce diagnostic portent sur :

- Le désenclavement du quartier Mont Coco – Côte de Nacre
- La place des piétons et le déploiement des modes doux
- Un quartier à dominante logements
- Le renforcement de la place du végétal dans la ville

A. Le désenclavement du quartier Mont Coco

La requalification et le remaillage des voiries sont inévitables sur le secteur Mont Coco, afin d'apaiser le quartier tout en le désenclavant (faciliter la desserte locale et les accès inter-quartiers). Ce redéploiement du réseau viaire comporte à la fois, la transformation de la rue Jacques Brel (RD7) en boulevard urbain, le maillage Est-Ouest en évitant le transit au sein du quartier, la garantie de la bonne desserte des nouveaux programmes et le maintien du bon fonctionnement des accès au centre commercial.

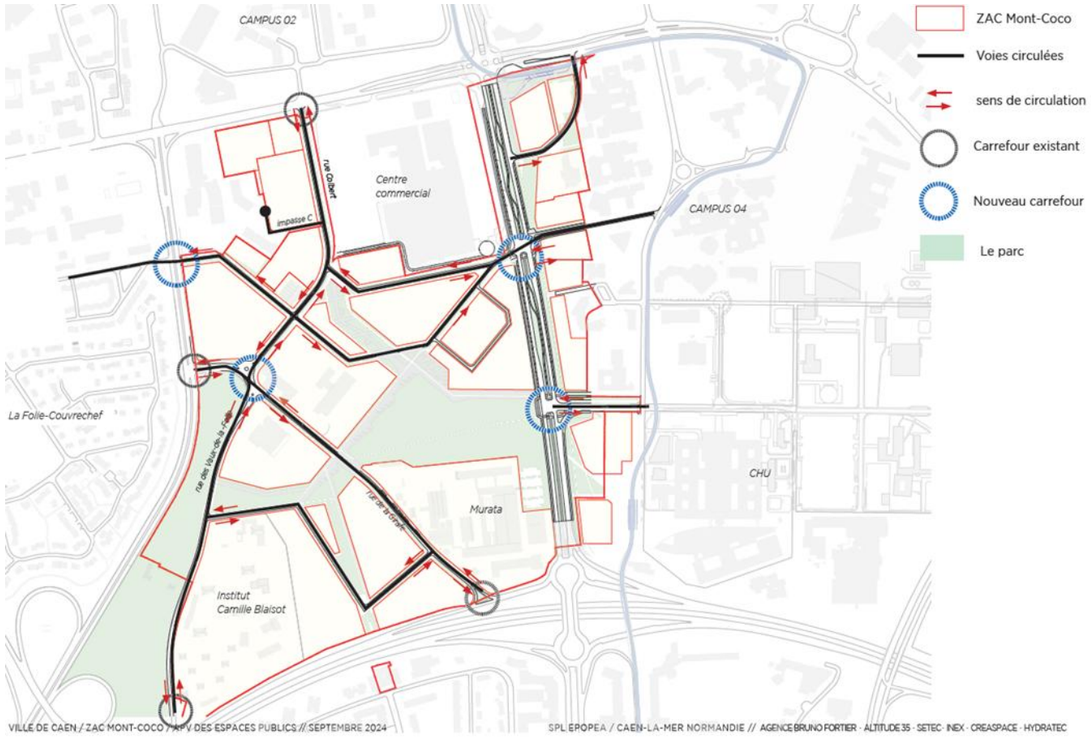


Figure 11 : Désenclaver le quartier Mont Coco – Côte de Nacre (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2024)

B. La place des piétons et le déploiement des modes doux

La place des modes de déplacements actifs étant très insuffisante actuellement au sein du quartier, elle implique la réalisation d'un maillage complémentaire d'envergure qui passe par la création de liaisons piétonnes reliant les différents secteurs et de liaisons douces depuis les stations de tramway, l'amélioration et l'amplification du réseau cyclable existant afin d'assurer la sécurité des cyclistes et de faciliter leur circulation, et la création d'espaces publics confortables et animés à l'échelle du piéton et adaptés aux usages.

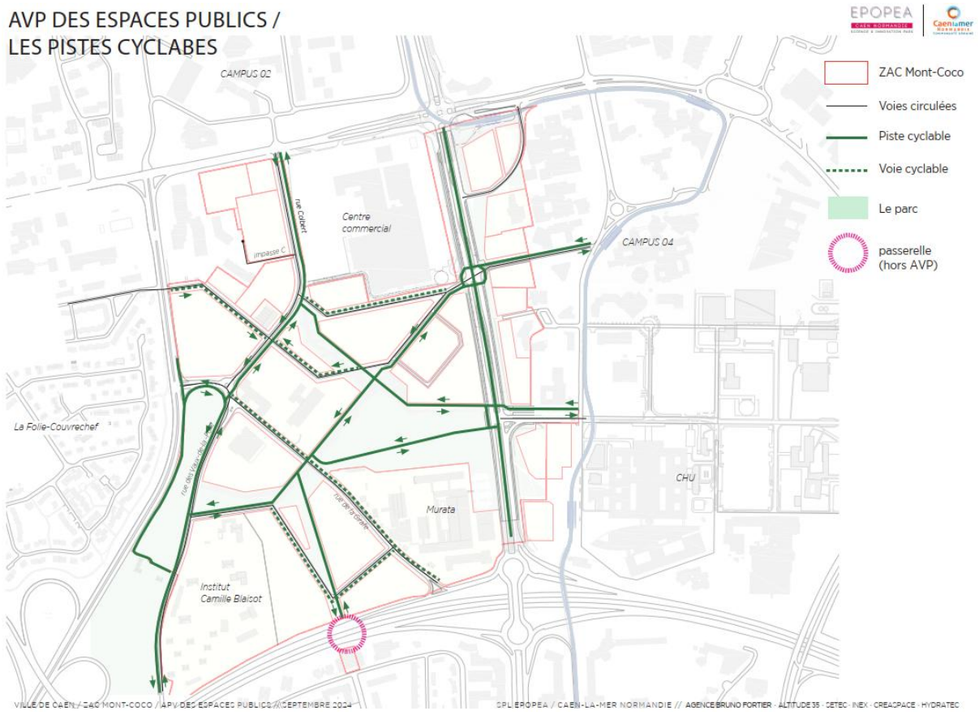


Figure 12 : Schéma présentant le maillage complémentaire propre aux piétons et aux modes doux (Source : Fortier / AVP ZAC Mont Coco 2025)

C. Un quartier à dominante logements

Dans un contexte de rareté foncière, et connaissant aujourd'hui les besoins en logements, le dossier de création de ZAC de mai 2022, qui prévoyait à l'origine une prépondérance d'activités économiques s'en trouve modifié au profit d'une dominante de logements, tout en préservant une part conséquente d'activités.

Le desserrement et la tendance à la décohabitation des ménages sont autant de facteurs qui contribuent à modifier le marché de l'habitat et notamment ses besoins. Pour répondre aux nouvelles attentes sociétales, une augmentation du parc immobilier est de facto essentielle pour maintenir la dynamique démographique de la ville de Caen. Au regard du territoire existant de l'agglomération, la densification de ce dernier est nécessaire pour apporter une réponse à cette évolution démographique.

La ZAC Mont Coco figure ainsi comme un secteur devant accueillir une forte densité. A ce titre, il a été convenu de rééquilibrer la programmation de la ZAC en réhaussant la part de logements à hauteur de 65% contre 35% pour le développement économique.



Figure 13 : Répartition programmatique présentant la mixité à l'échelle du quartier (Source : Fortier / AVP ZAC Mont Coco 2025)

D. Le renforcement de la place du végétal dans la ville

L'aménagement paysager de la nouvelle ZAC Mont Coco à Caen s'inscrit dans une approche territoriale visant à intégrer le site dans un système cohérent de parcs et d'aménagements à l'échelle du secteur.

La ZAC Mont Coco joue un rôle d'armature paysagère permettant d'atténuer les ruptures créées par les infrastructures routières, notamment le ring et la D7. En développant des aménagements végétalisés et en travaillant la topographie, le projet contribue à estomper ces coupures, améliorant ainsi la perception du paysage et la continuité des espaces naturels. Cette stratégie permet de réconcilier les différentes échelles du territoire en intégrant harmonieusement les infrastructures dans un cadre paysager cohérent et fonctionnel.

A l'aune des problématiques liées au changement climatique et aussi simplement pour l'agrément des usagers, le projet doit s'investir des questions écologiques et paysagères et proposer une démarche ambitieuse de renaturation du site. En s'appuyant sur l'existant, le projet devra tisser un réseau riche de séquences paysagères articulées les unes aux autres pour proposer un cadre de vie agréable et écologiquement responsable. Le renouvellement et l'amplification de l'espace public seront les supports majeurs d'une nouvelle trame verte et de la renaturation générale du site de Mont Coco.

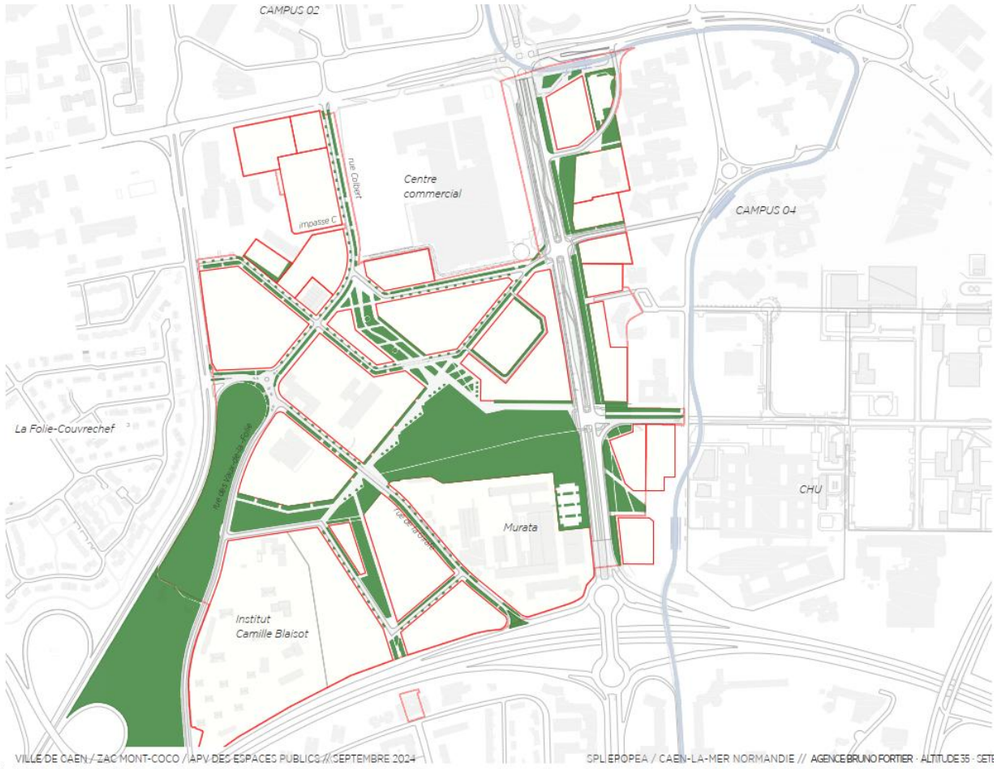




Figure 14 : Schémas précisant la place du végétal dans la ZAC Mont Coco (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2025)

2.3.1.2. Principes d'aménagement retenus au stade des études d'Avant-Projet de la ZAC

Les éléments présentés dans ce chapitre sont en accord avec les études d'Avant-Projet 2025 pour les espaces publics et le Plan Guide de 2024.

A. Organisation générale du secteur et structuration des îlots

Comme évoqué précédemment, les grands objectifs du projet de réaménagement du quartier Mont Coco en matière de désenclavement sont :

- La desserte du quartier Mont Coco par l'Est ;
- La transformation du statut de la rue Jacques Brel (RD7) tout en garantissant un flux véhicule important et la desserte des nouveaux programmes ;
- Le maillage en Est-Ouest tout en évitant le transit au sein du quartier et en assurant le bon fonctionnement des livraisons du centre commercial ;
- La garantie de la bonne desserte locale des nouveaux programmes.

Cette ouverture et connexion nécessaire du quartier avec le reste du tissu urbain environnant implique un travail d'accroche et de remaillage de l'espace public.
Le schéma ci-contre qui met en évidence cette nouvelle trame.

La desserte des îlots s'opère tant à partir des voies existantes (Colbert et Girafe notamment) qu'à partir des voies nouvelles qui innervent le quartier.

Une fois délimitée la trame des îlots privés, la réflexion s'est portée sur le dessin des espaces publics principaux (parc et promenade latérale, Cours allant de ce parc à la rue Colbert) et sur l'insertion de ses multiples composantes : trame paysagère, gestion des eaux pluviales, desserte routière et dessertes modes doux…

Entre héritage industriel, potentiel spatial et inscription dans la topographie et dans les grandes figures de la ville et de la communauté urbaine, Mont Coco révèle en effet un site spécifique qui nous invite à penser son renouvellement autour de l'image d'un « grand parc habité ».
Ce grand parc qui s'étend sur l'ensemble du quartier permet :

- La mise en place d'une armature paysagère forte et diffuse, dépassant les limites domaniales
- De développer un quartier apaisé avec une offre diversifiée d'ambiances et d'usages autant dans l'espace public que dans l'espace privé
- Une qualité résidentielle exceptionnelle et une amélioration du bien-être et du confort climatique de tous les usagers du quartier, résidents et visiteurs.

Par ailleurs, les architectures et le paysage qui prendront place sur les ilots privatifs, participeront pleinement à la construction du "grand parc Mont Coco" et ils devront donc apporter leur contribution en suivant les préconisations du CPAUPE.



Figure 15 : Organisation générale du nouveau quartier (Source : COTECH / AVP ZAC Mont Coco 2024)

B. Éléments de programmation des îlots privés

Le projet s'organise autour du futur parc Mont Coco, en s'appuyant sur les différentes caractéristiques du site : topographiques, climatiques, urbaines, paysagères et programmatiques.: quatre axes de composition se dégagent :

- **Les abords de la RD7** : un secteur actif, bâti comportant une dominante bureaux et une part de logements
- **Le cœur de quartier** : un lieu de vie et de rencontres largement ouvert sur le parc et aux échelles variable (R+4 à R+9) à dominante logements
- **Le secteur Colbert** : un tissu existant comportant un renouvellement progressif de ses programmes tant au Nord (à proximité du bd Maréchal Juin) qu'au Sud de la rue, vers le carrefour Jean Moulin
- **Le secteur Girafe** : un tissu existant comportant un renouvellement progressif de ses programmes d'activité aux abords de Murata et parallèlement à l'Institut Camille Blaisot

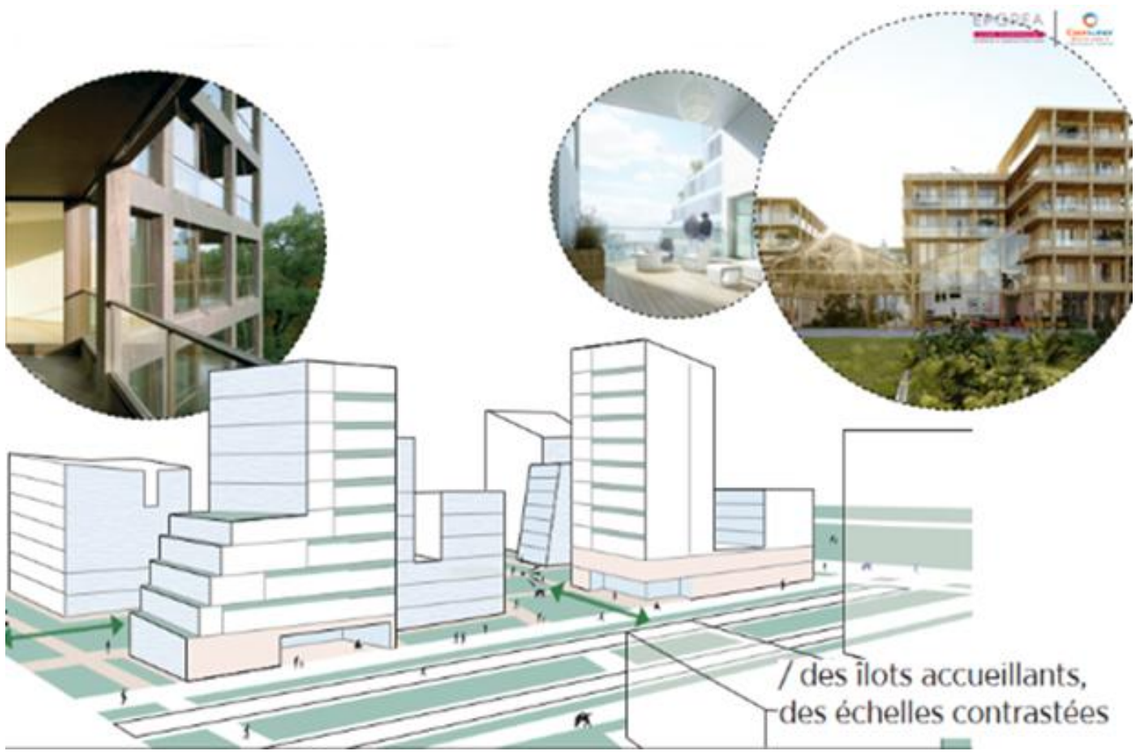


Figure 16 : Représentation des espaces associés aux îlots privés (source : Fortier, 2024)

La programmation envisagée pour la ZAC Mont Coco est de **280 000 m² de Surface de Plancher (SP) créées,**
La répartition de cette programmation répond par ailleurs aux ambitions du projet de construire un quartier mixte à dominante logements

- **35% d'activités** réparties entre des programmes tertiaires et des activités productives (artisanat, services, petites industries) ;
- **65 % de logements.**

Si on compare cette programmation envisagée à la situation actuelle où il a été estimé une SP cumulée de 70 687 m², on constate finalement que cette surface sera multipliée par un facteur 4.

Tableau 5 : Eléments programmatiques au stade des études d'Avant-Projet

ZAC MONT COCO mise à jour : 02/06/2025			LOGEMENTS COLLECTIFS PROGRAMMES NEUFS	ACTIVITE (industrie - artisanat)	COMMERCE	RESIDENCE / HEBERGEMENT	EQUIPEMENT	BUREAUX	TECHTIAIRE	PARKING SILO
						33163,332		28852		
ZAC MONT COCO						12 483 9 713		1675,972		
TOTAL SP	280 035 m²	65,2%	182 576 m²	17 357	1 142	22 196	6 174	30 528	9 282	10 781
TOTAL LOGEMENTS	2 693 lgts		2 693 lgts							



Figure 17 : Plan de programmation de la ZAC (source : Plan MOE octobre 2024)

C. Trame paysagère des espaces publics

Ce projet vise à renforcer les continuités écologiques et fonctionnelles en créant un trait d'union entre deux bassins versants, celui vers la vallée des jardins et celui vers le Lac de Lébisey, favorisant ainsi une gestion harmonieuse des eaux pluviales et une meilleure résilience du territoire face aux aléas climatiques. En reliant ces espaces naturels, la ZAC Mont Coco contribue à structurer un paysage fluide et connecté, où les milieux naturels et les espaces urbains cohabitent en synergie.

L'aménagement joue également un rôle essentiel en tant que maillon manquant du secteur, en assurant une continuité entre les équipements universitaires, hospitaliers et les équipements sportifs de la Rue des Vaux de la Folie. En créant des liaisons douces et paysagères entre ces pôles, le projet favorise une meilleure accessibilité et renforce l'attractivité du secteur. Les espaces publics paysagers sont pensés pour encourager les échanges, les mobilités actives et la convivialité, offrant ainsi un cadre de vie et de travail agréable pour l'ensemble des personnes qui fréquentent le quartier.

Pour répondre aux objectifs de développement au-delà des simples limites du quartier Mont Coco, le renouvellement et l'amplification de l'espace public doivent constituer les premiers supports de cette nouvelle trame verte et de la renaturation générale du secteur. La trame paysagère des espaces publics repose ainsi sur une armature végétale cohérente, combinant bosquets de ripisylve dans les zones humides pour ralentir les eaux de ruissellement et favoriser la biodiversité, et alignements d'arbres sur les voies en pente pour structurer le paysage et stabiliser les sols. Ce dispositif permet une intégration harmonieuse des infrastructures dans l'environnement naturel, tout en soutenant une stratégie de résilience climatique.

Le projet prévoit également le déploiement des systèmes de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert ainsi que des zones d'infiltration.

Le parc, situé au cœur du projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco, joue un rôle structurant à la fois écologique, social et fonctionnel. Support de la gestion intégrée des eaux pluviales, le parc accueille des dispositifs à ciel ouvert tels que des noues et des zones d'infiltration, favorisant l'infiltration naturelle de l'eau tout en créant des milieux propices à la biodiversité. Véritable lieu de vie, il est conçu pour encourager les mobilités douces, la détente, les rencontres et les activités de plein air, renforçant ainsi la convivialité et l'attractivité du quartier. Sa composition paysagère, permet d'intégrer harmonieusement les enjeux environnementaux, esthétiques et d'usages dans un espace public fédérateur.



Figure 18 : Principes d'aménagements du parc : 3 limites, 3 rapports à la ville



Figure 19 : Principe d'implantation du parc en lien avec les ilots privés

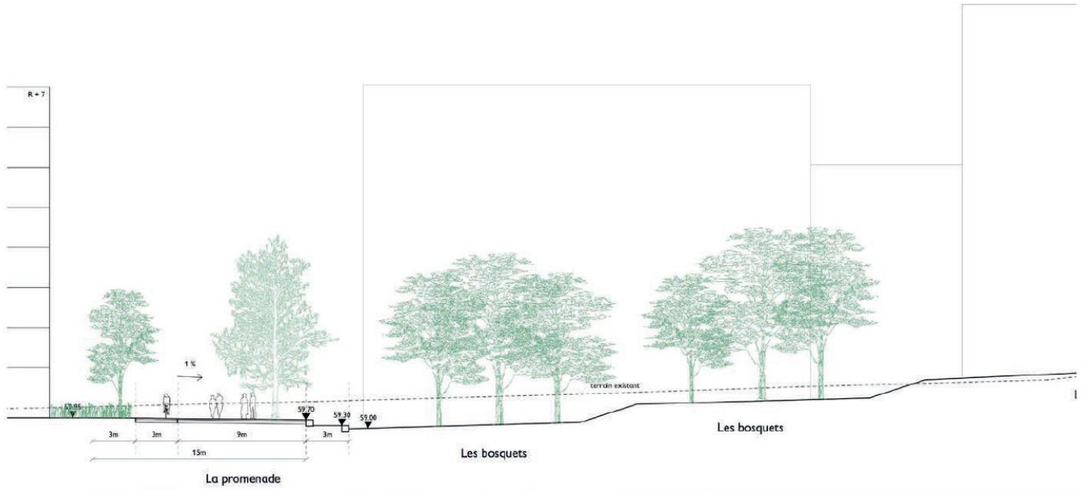


Figure 20 : Coupe de principe sur le parc et sa promenade de rive

Par ailleurs, la végétalisation inclut également des noues et plantations variables le long de voies nouvelles et requalifiées (Colbert / Girafe / Diagonale / Entrée Est...).

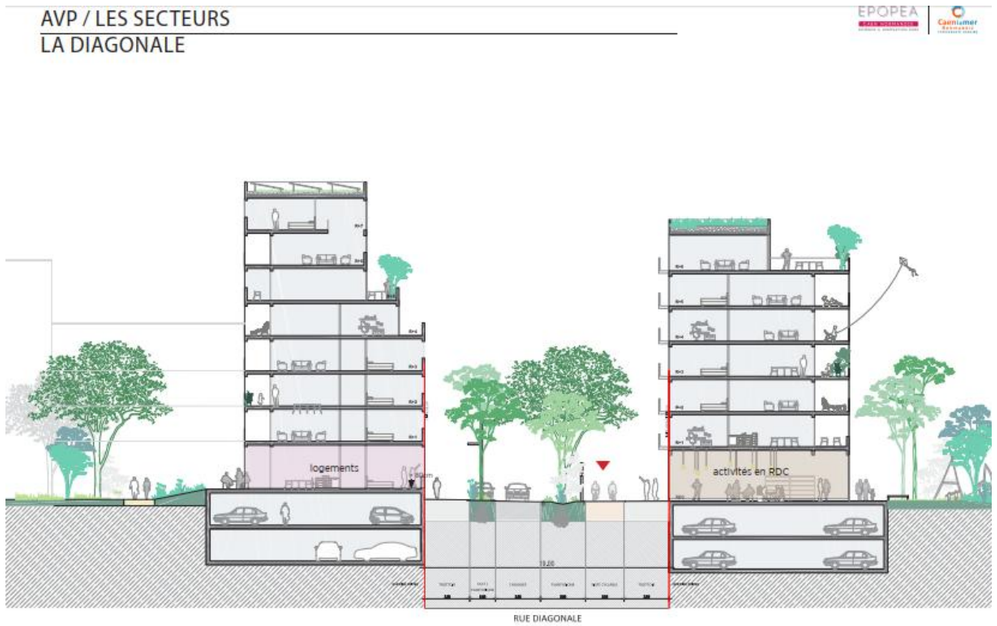


Figure 21 : Végétalisation des voies nouvelles (Source : EPOPEA 2024)

D. Infrastructures viaires et organisation des mobilités douces

Dans la continuité des aménagements présentés précédemment, un important travail a dû être engagé pour permettre la réorganisation du schéma viaire au sein du quartier, en lien avec la programmation, mais aussi le développement d'autres solutions de déplacements en lien avec les mobilités douces (cheminements piétons, voies cyclables, lignes de transports en commune, co-voiturage…).

Même si de nouveaux aménagements pour le développement des mobilités douces à l'échelle de la ZAC semblent inévitables, ils s'accompagneront nécessairement des mesures complémentaires à l'échelle d'EPOPEA Park, de la ville voire de la Communauté Urbaine pour avoir un réel impact. Ces améliorations à plus grande échelle permettront en effet d'activer le report modal vers la marche à pied, le vélo, et les transports en commun dans ce secteur périurbain où la voiture reste aujourd'hui le mode de déplacement prédominant. Entre la situation actuelle et les objectifs projetés (année 2040) on observe des évolutions ambitieuses dont :

- -15% de parts modales voiture ;
- +6 % de TC ;
- +8% de vélo.

A l'échelle du projet de la ZAC Mont Coco, l'un des premiers principes développés est celui d'un apaisement des rues dans le but de minimiser le plus possible le trafic de transit, d'offrir un cadre de vie agréable aux riverains et de favoriser les modes doux. Parmi les mesures envisagées pour atteindre cet objectif, l'aménagement d'un plateau surélevé sur la Rue de la Diagonale est prévu afin de la mettre au même niveau que la Cour, renforçant ainsi la continuité des espaces et la sécurité des usagers.

L'apaisement de la circulation n'étant pas uniquement lié à la modération des vitesses mais surtout à la modération du trafic, un important travail a été mené pour favoriser une circulation locale et ainsi limiter les flux de véhicules.

Ainsi, outre les voies structurantes de l'agglomération (RD7 et boulevard périphérique) et les voies principales d'EPOPEA PARK (bd Jean Moulin et bd Maréchal Juin), le schéma de circulation envisagé à ce stade pour le futur quartier Mont Coco reposera sur :

- Des **voies de liaisons interquartiers** : rue Jean-Baptiste Colbert, rue des Vaux de la Folie, rue de la Girafe, nouvelle voie est-Ouest :
  - Circulation des flux motorisés à double sens ;
  - Circulations douces séparées du trafic motorisé ;
  - Passage de lignes de transports en commun ;
  - Limitation de vitesse à 50 ou 30 km/h ;

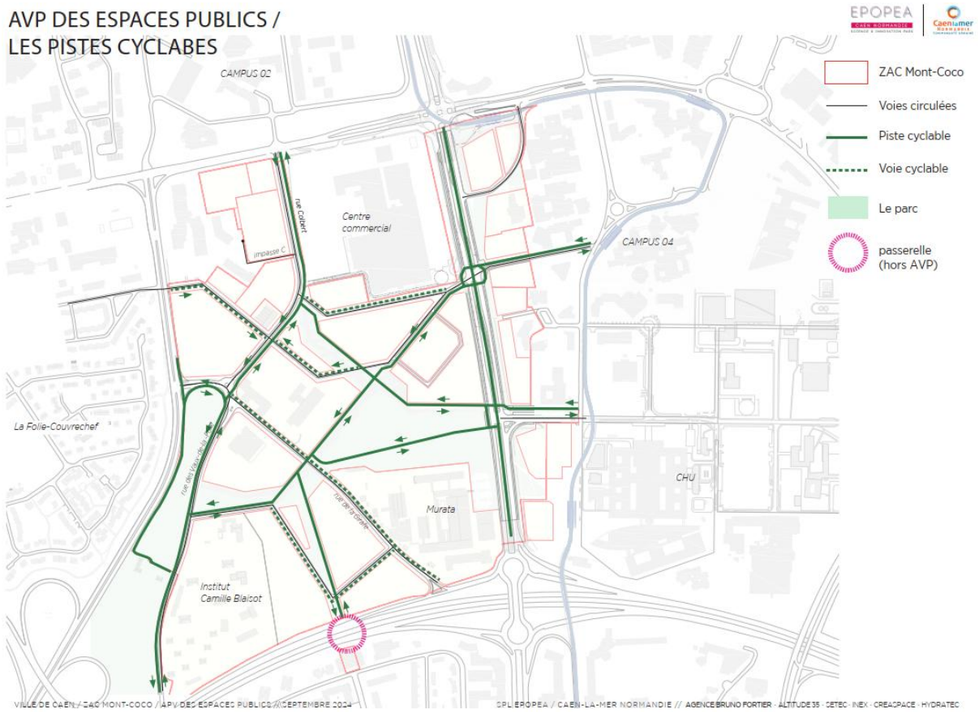


Figure 22 : itinéraires cyclables (Source : Fortier, 2025)

- Des voies de desserte interne :
    - Circulation apaisée : zone 30, zone de rencontre ou aire piétonne, plateau surélevé sur la Rue de la Diagonale pour la mettre au niveau de la Cour;
    - Trafic motorisé très limité (plan de circulation adapté pour éviter le trafic de transit) ;
    - Partage de la voirie entre automobilistes, cyclistes et piétons.

Les études AVP ont mises en évidence un besoin de traiter en majorité les intersections du périmètre de l'opération par SLT au regard des niveaux de trafic. Seules les nouvelles intersections créées rue Vaux de la Folie, avenue de la Girafe et rue du Moulin sur sa partie Nord pourraient être gérées par stop ou cédez-le-passage. En effet, ces dernières ne seraient fréquentées que par les résidents des îlots.

Enfin pour optimiser la desserte en transports en commun, des adaptations sur les lignes existantes pourront être envisagées lors des phases de réflexion ultérieures. À titre d'exemple, il pourrait être envisagé en concertation avec le service Mobilité de la Communauté Urbaine de transformer la ligne 7 en ligne « à niveau élevé de service » équivalente aux lignes 1 à 6 actuellement, augmenter l'offre de la ligne 20, ou encore adapter la ligne 33 en passant de l'Entrée Est à la Rue de Colbert de la ZAC. Il n'est pas prévu que les transports en commun empruntent la Rue de la Diagonale.

Une nouvelle ligne de bus est-ouest est prévue en bordure sud du centre commercial, avec deux options de connexion (Rue Maréchal Juin ou Rue Jean Moulin). Les itinéraires bis incluent la Rue Colbert, Vaux de la Folie, la RD7, ou une nouvelle voie. Les girations des bus seront garanties aux carrefours RD7/Entrée Est et Entrée Est/Rue de Colbert.

E. Offre de stationnement

La gestion du stationnement automobile à l'échelle de l'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco constitue un enjeu environnemental mais aussi économique important. En effet, elle constitue l'un des principaux leviers d'action sur la maîtrise de l'usage et de la propriété de la voiture particulière mais implique en revanche une offre minimale pour le bon fonctionnement des entreprises et joue donc sur l'attractivité économique de la zone. A ce stade des études d'avant-projet, la stratégie retenue par la SPL EPOPEA et Caen la mer repose donc sur 2 points:

- Améliorer **l'offre de stationnement sur domaine public** en adéquation avec la programmation du quartier et la qualité souhaitée des espaces publics. En ce sens, le profil de la majeure partie des voies internes au quartier (requalifiées et créées) intègre d'ores et déjà une largeur dédiée à du stationnement longitudinale. À ce stade, il est estimé une offre potentielle sur domaine public à terme de l'ordre de **180 places** (alors qu'actuellement il a été dénombré 40 places). L'espace public sera par ailleurs volontairement aménagé de sorte à éviter le stationnement « sauvage » qui s'est majoritairement développé au sein du quartier.
- Proposer **une offre de stationnement adaptée à l'échelle des îlots privés** qui tient compte des objectifs du PDU et du PLU (version 8 actuellement en vigueur, le PLU10 étant en cours de validation). (1 place par logement + 1 place pour minimum 200 m² et maximum 50 m² de bureaux/activités) et s'appuie sur :
    - Des normes de stationnement ambitieuses et progressives qui seront adaptées selon la programmation et les horizons de réalisation des opérations immobilières ;
    - La mutualisation de l'offre de stationnement à la fois « géographique » (regroupement des besoins de plusieurs opérations) et « sociale » (banalisation des places + non-coïncidence des pointes de demande entre les fonctions résidentielles et les activités).

La nouvelle programmation de la ZAC à dominante logements va générer, pour les lots privés, un besoin d'environ 3 500 places de parking. Les places de stationnement en dehors des voies publiques devront être réalisées en ouvrages sauf exception.

Le positionnement d'un parking silo d'environ 450 places aux abords du parc, rue de la Girafe, est par ailleurs à l'étude. La destination de ce silo est encore à définir.

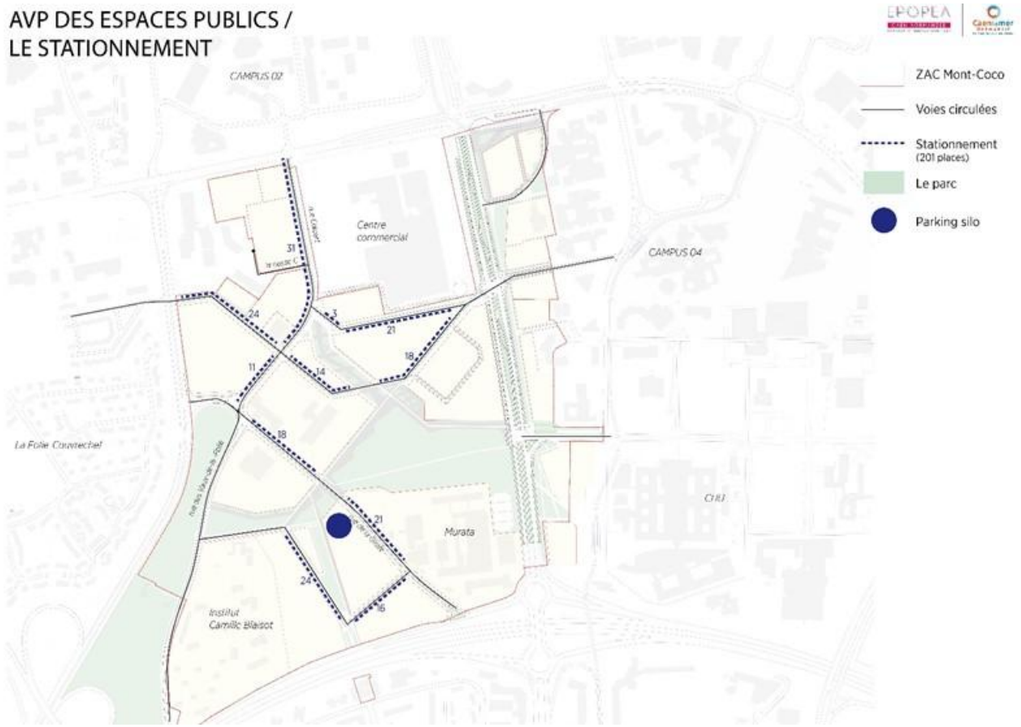
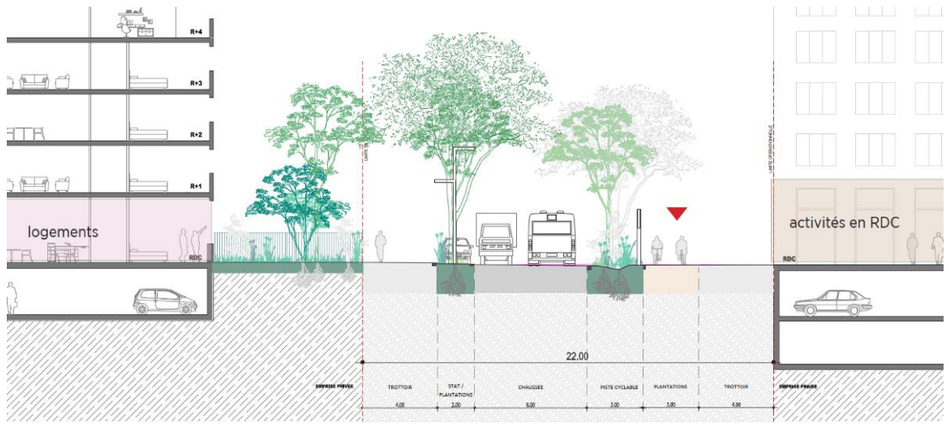


Figure 23 : Offre de stationnement public projetée sur l'ensemble de la ZAC (source : COTECH 2025)



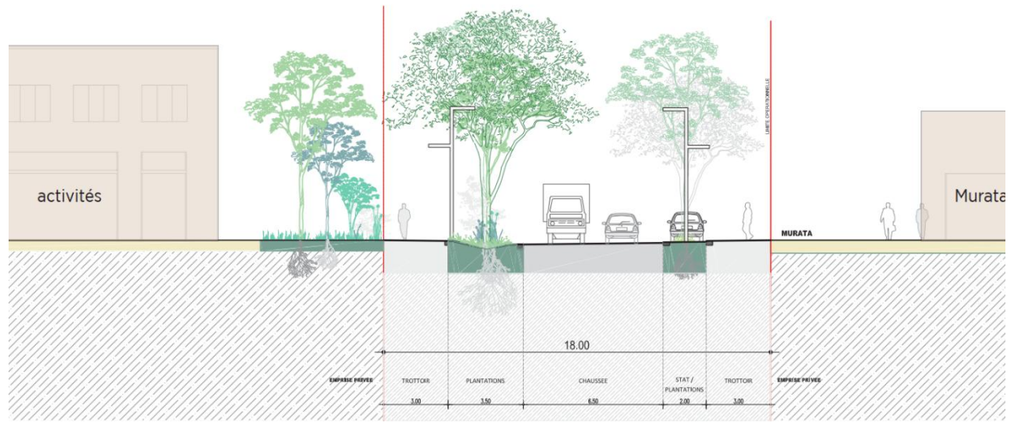


Figure 24 : Insertion des places de stationnement sur des profils de voiries de la ZAC (source : Études AVP de la ZAC)

F. Desimperméabilisation des sols et gestion des eaux pluviales

La conception des solutions en matière de desimperméabilisation des sols et de gestion des ruissellements sont développées sur la base des caractéristiques du sol de la ZAC Mont Coco (perméabilité et pollution) et des réseaux d'assainissement existants. Ces éléments ont été étudiés plus en détails grâce à des investigations complémentaires (mission géotechnique et de diagnostic de perméabilité des sols par l'entreprise Ginger et études hydrauliques par Setec TPI).

Compte tenu du projet et des sols existants, 4 grands principes ont été retenus :

- **Desimperméabilisation des espaces publics**
  La situation actuelle est estimée à environ 28 % de surfaces perméables.
  Avec le projet, la superficie perméable passera à 39 **% de surfaces perméables**.
  Cela représente une augmentation de 12 % des surfaces perméables.
- **Gestion des eaux à la source au droit des nouvelles voies** : pour toutes les nouvelles voies créées à l'intérieur de la ZAC, des solutions de gestion des eaux pluviales intégrées à même l'espace public (noues, espaces verts) sont prévues.
- **Gestion des eaux pluviales à la parcelle** La gestion des eaux pluviales des lots au sein de la ZAC, hors périmètre de voierie, se fera sous la responsabilité des différents opérateurs immobiliers de la ZAC. Ces derniers devront respecter les recommandations de la ville de Caen la mer en termes de gestion des pluies, sur chaque lot avec un objectif de pleine terre d'au moins 30%.
  Le projet ne prévoit pas de rejets d'eaux pluviales du domaine privé vers le domaine public.
- **Gestion collective des eaux pluviales (EP) :** cela n'est envisagé que comme dernière option. L'infiltration systématique des eaux pluviales des espaces publics et privés, permettra de libérer une partie de la capacité hydraulique des réseaux d'eau pluviale existants.

BILAN ESPACES PUBLICS AVP
(hors RD7)

TOTAL Espaces publics : 160 575 m²

Espaces verts : 70 222 m² (43,7%)

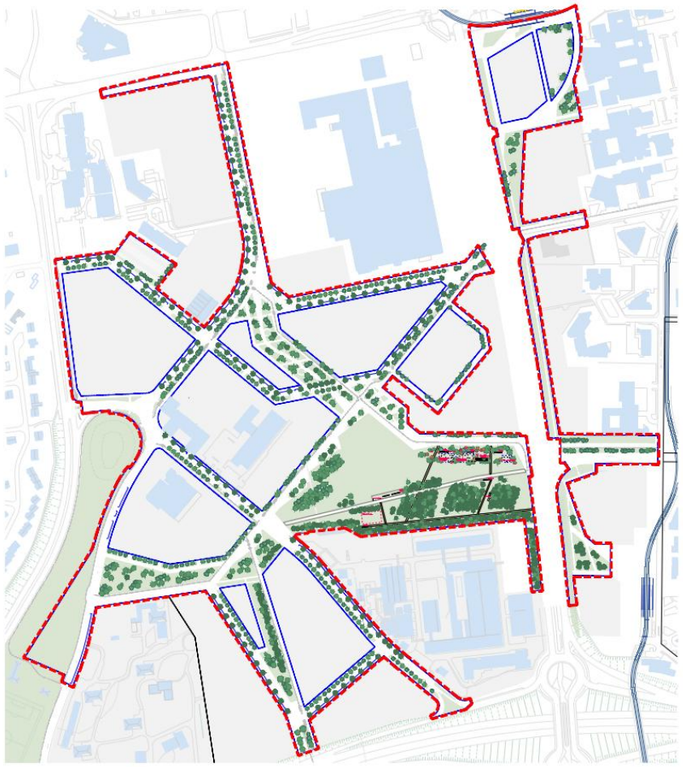


Figure 25. Espaces verts sur l'ensemble de la ZAC (source : COTECH 2025)

♦ **La gestion des eaux pluviales spécifique de la RD7**

Ce tronçon de la RD7, inclus dans le périmètre de la ZAC Mont Coco, n'est pas sous maîtrise d'ouvrage de l'aménageur SPL EPOPEA, mais sous maîtrise d'ouvrage directe de Communauté Urbaine Caen la Mer.

Caen la mer a pour objectif de requalifier ce tronçon avec l'aménagement d'une piste cyclable sur le terre-plein central. Les travaux sont prévus à la fin de l'aménagement de la ZAC en 2030-2033. La ville gèrera de manière autonome cette portion, représentée par un polygone rose sur le schéma ci-joint.

Sur ce secteur, l'ensemble des eaux est récupéré par des grilles/avaloirs et dirigé vers le réseau existant au niveau du rond-point Côte de Nacre. Concernant la RD7, le projet en matière de surfaces imperméabilisées est défini de manière vertueuse. En effet, il y a actuellement une surface active de 21 211 m² contre 18 972 m² en mode projet. L'objectif est de désimperméabiliser et d'augmenter les surfaces d'espaces verts. Ainsi, 3 200 m² de voirie seront transformées en espace vert.

Le reste des voiries au sein de la ZAC Mont Coco est géré par la SPL EPOPEA.

Ces futurs aménagements auront bien des effets positifs car ils permettent de lutter contre les pollutions diffuses, en utilisant les noues d'infiltration pour gérer *à minima* une pluie retour 2 ans. Les débits rejetés seront améliorés puisqu'on désimperméabilise mais on recherchera dans la limite des contraintes à gérer au maximum en stockage pour le traitement des pollutions diffuses.



Figure 26 : Schéma du périmètre d'intervention de la ville de Caen la mer sur la RD7 (source Bruno Fortier, 2024)

♦ La gestion des eaux pluviales sur la ZAC Mont Coco (hors secteur de la RD7)

Pour la gestion des eaux pluviales des espaces publics sur le territoire de la ZAC, un système de 20 bassins versants, composé de noues en séries et en parallèles, a été imaginé avec quatre exutoires différents. Les quatre exutoires de la ZAC sont donc les suivants :

1. Future rue Mont Coco (*liaison vers avenue Jean Moulin*)
2. Le parc
3. La plaine
4. Rue de la Girafe

Le fonctionnement général est le suivant : les eaux qui ruissellent sur les trottoirs et les voiries sont orientés vers les espaces vers et noues pour infiltration. En cas de surplus, un système de surverse permet à l'eau de passer d'un bassin à l'autre si la capacité d'infiltration et de stockage sont atteintes. Ces surverses se font soit de manière gravitaire (écoulement de surface naturel) ou des canalisation ponctuelles le cas échéant (ex : au niveau des carrefour ou traversées de voirie). Enfin, si le volume de pluie très important, le système de surverse les amènera jusqu'à un des 4 exutoires.

Le cahier des charges de la Communauté urbaine de Caen la mer pour la gestion des eaux pluviales demande de gérer une pluie de période de retour de 50 ans. Le bilan hydraulique pour cette période a été vérifié. Le calcul pour une période de retour de 100 ans a été également estimé (Annexe 12).

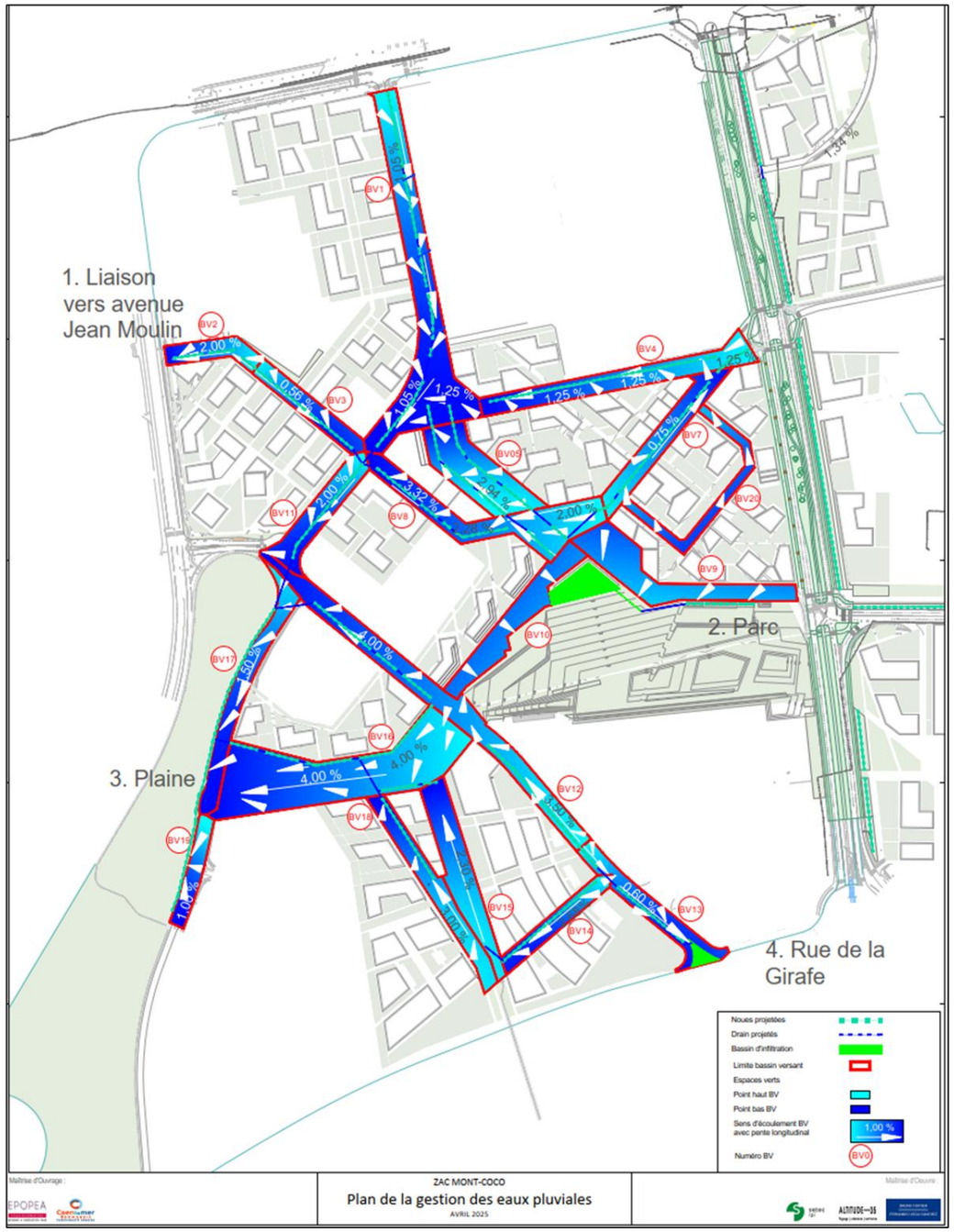


Figure 27 : Modélisation hydraulique et bassins versants (Source : setec tpi, 2025)

Le fonctionnement des bassins versants est le suivant :

- Le bassin versant 2 se rejette au nord de la rue Mont Coco, vers l'avenue Jean Moulin
- Les bassins versant 9 et 10 se rejettent dans le parc
- Tous les autres bassins versants se rejettent dans la plaine
- Le bassin versant 13 se rejette dans la rue de la Girafe

Chacun des bassins versants auront un fonctionnement similaire : écoulement des voiries et trottoirs vers les espaces verts en creux (noues) pour infiltrations. Entre chaque bassin versant un fonctionnement par surverse (éventuellement canalisée en croix de carrefour par exemple) sera mis en place jusqu'aux exutoires finaux définis précédemment. Le fonctionnement des bassins versants 2, 9, 10 et 13 a été explicité précédemment. Les autres bassins versants, qui se rejettent dans la plaine, se versent les uns dans les autres selon le principe suivant :

- Le bassin versant 20 se rejette dans le bassin versant 7.
- Le bassin versant 7 se rejette dans le bassin versant 4.
- Les bassins versant 5 et 4 se rejettent dans le bassin versant 1.
- Les bassins versant 1, 3 et 8 se rejettent dans le bassin versant 11.
- Les bassins versant 11,12 dans la partie nord de la plaine via des drains projetés.
- Le bassin versant 17 se rejette dans la plaine.
- Le bassin versant 14 se rejette dans le bassin versant 15.
- Les bassins versant 15 et 18 se rejettent dans le bassin versant 16.
- Le bassin versant 16 se rejette dans le bassin versant 19.
- Le bassin versant 19 se rejette dans la plaine.

L'objectif de l'étude hydraulique est de connaître les volumes d'eau dans chaque bassin versant et aux quatre différents exutoires. Ces résultats sont présentés sur le schéma suivant.

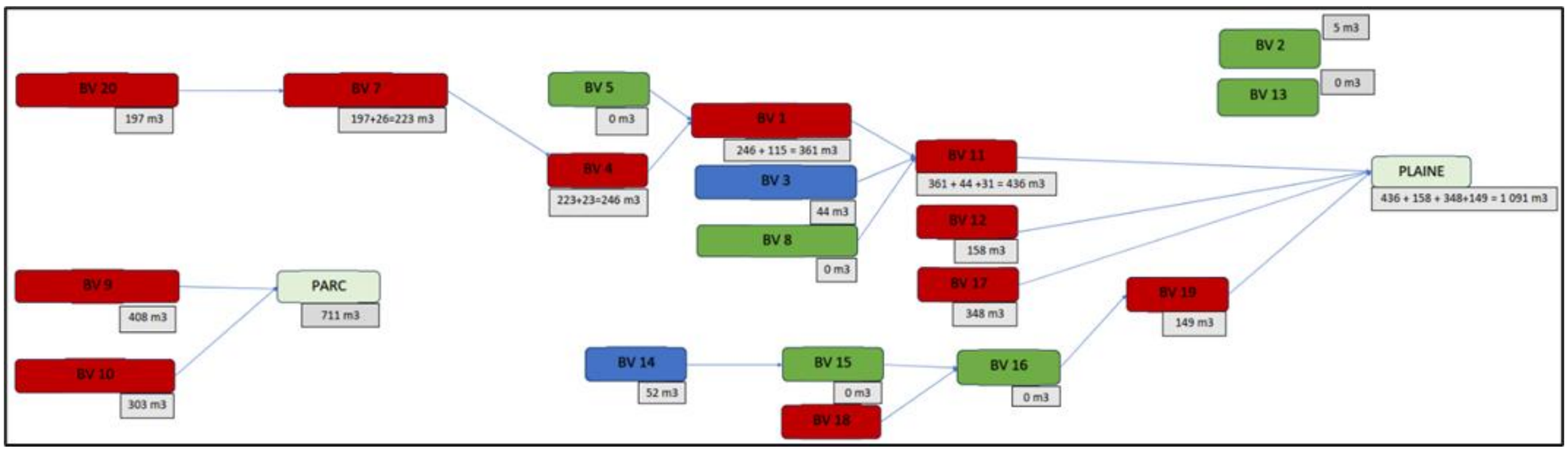
Pour conclure, le fonctionnement hydraulique proposé permet de gérer les eaux pluviales en utilisant un système de noues communicantes afin de maximiser l'infiltration et de limiter le ruissellement (infiltration sur place). Néanmoins la conception de la ZAC nécessite 4 exutoires pour gérer le surplus de chaque bassin versant. Chacun de ces exutoires devra gérer respectivement :

1. Le nord de la rue Mont Coco : 5 m3
2. Le parc : 711 m3
3. La plaine : 1 091 m3
4. La rue de la Girafe : 0 m3 (aucun rejet au réseaux géré au moyen d'une noue infiltrante)

Pour la gestion des eaux sur le domaine privé, il est nécessaire de mentionner le respect du zonage d'assainissement eaux pluviales de Caen la mer et de préciser qu'aucun rejet (débit de fuite et également surverse) ne sera autorisé sur les futurs ouvrages de la ZAC.
Également, chaque porteur de projet devra étudier l'impact d'une pluie **centennale (Annexe 12)**.
Le projet ne prévoit pas de rejets d'eaux pluviales du domaine privé vers le domaine public.

Les solutions mises en place sur la ZAC Mont Coco garantissent une infiltration totale des eaux de pluie, sans rejet vers le réseau. (Un volume de 5 m³ dans future rue Mont Coco (liaison vers avenue Jean Moulin) considéré comme négligeable)

Figure 28 - Figure 28 : Schématisation des volumes versés dans les différents bassins versants, (source : setec tpi, 2025)



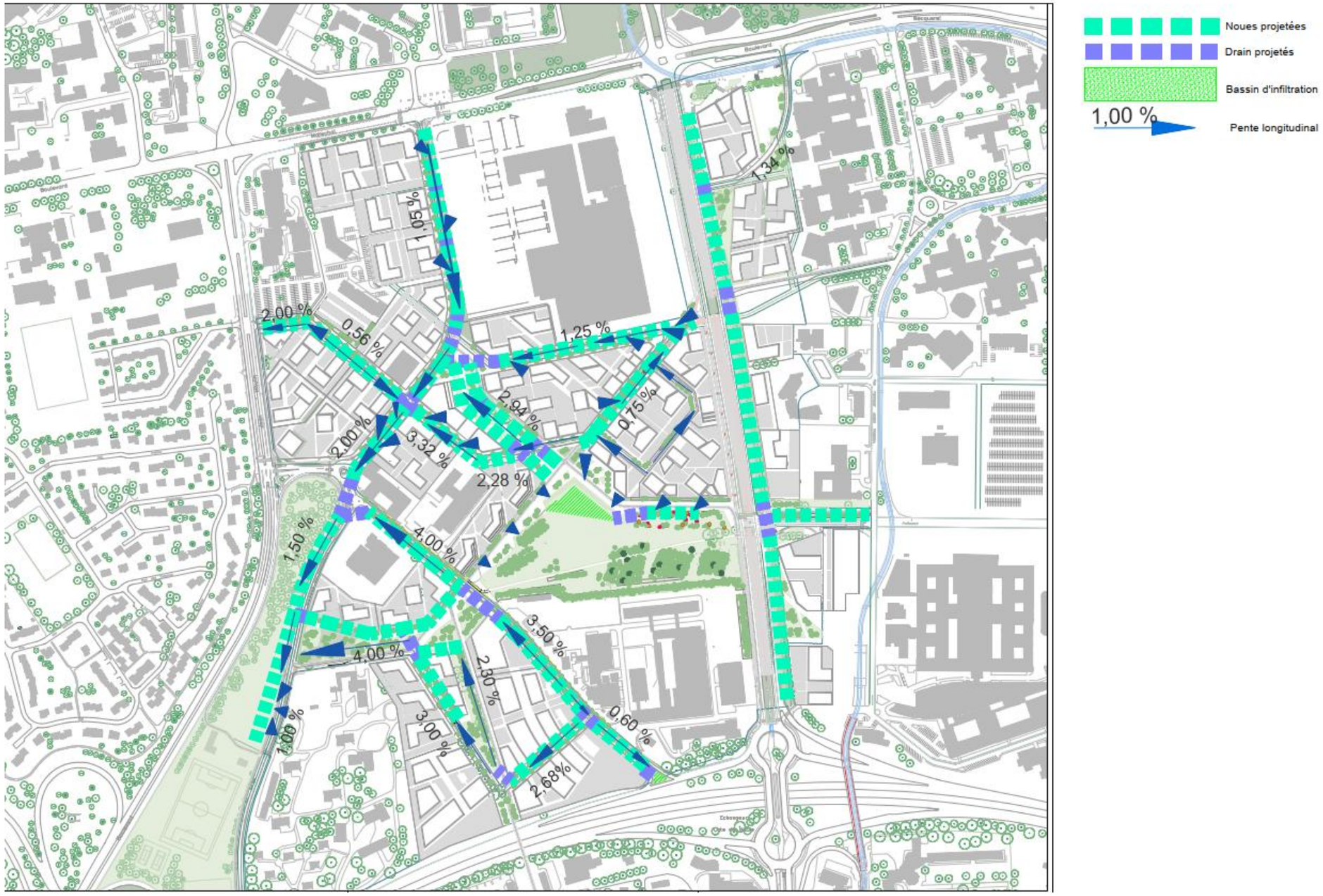


Figure 29 : Extrait du plan de gestion des eaux pluviales du projet ZAC Mont Coco (source Setec TPI 2025)

G. Raccordement aux réseaux divers

Au stade des études d'Avant-Projet, des principes sont d'ores et déjà inscrits dans la réflexion sur les extensions/modifications de ces réseaux. Des échanges avec les concessionnaires sont en cours. Les bilans de puissance ont été établis sur a base du programme prévisionnel de l'avant-projet de 2025. Les principes par typologie de réseaux sont présentés ci-après :

♦ Réseaux d'assainissement des eaux usées :

Un nouveau réseau d'assainissement d'eaux usées gravitaire sera déployé au sein du quartier, sous les nouvelles voies crées et la rue Colbert Nord. Chaque îlot à bâtir disposera d'un branchement spécifique sur ce réseau.

Pour les réseaux d'assainissement d'eaux usées existants une campagne d'inspection télévisée (rapport en date du 28/01/2025) a mis en évidence la présence d'amiante et de fissures importantes. Lors des phases de conception à venir, une étude plus poussée sera entreprise pour déterminer la nature des travaux à réaliser sur ces ouvrages (chemisage, remplacement complet).

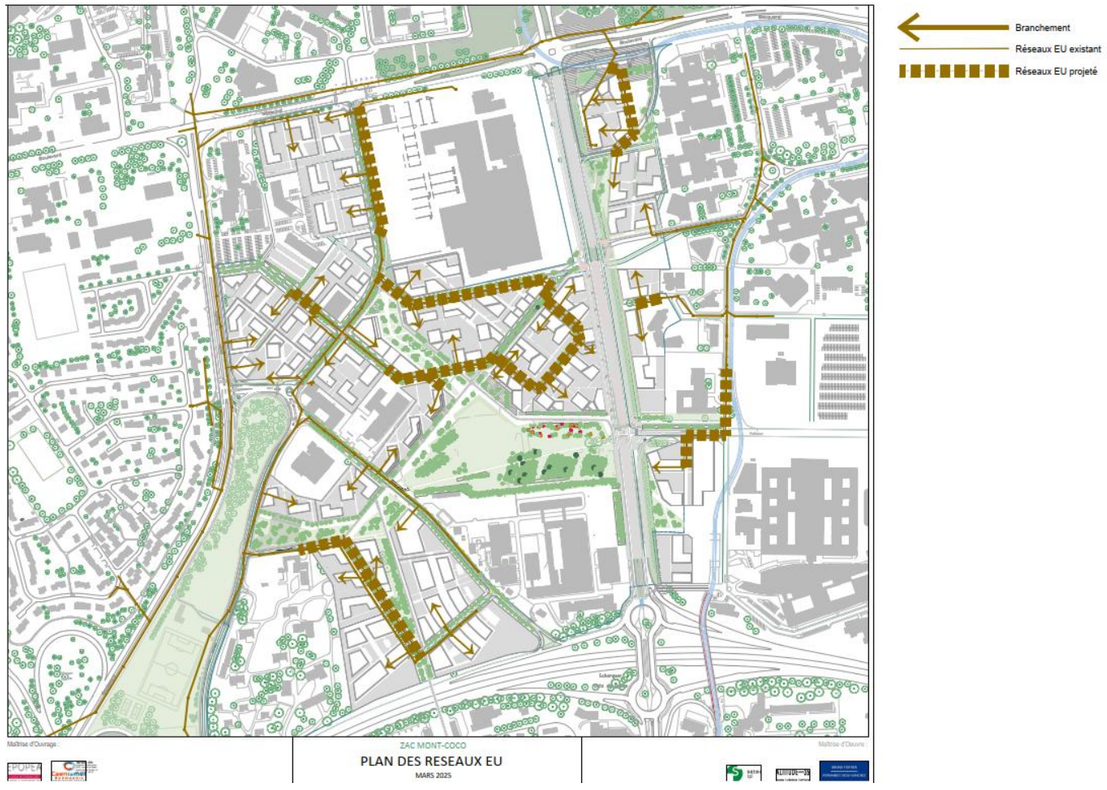


Figure 30 : Plan des futurs réseaux d'eaux usées (setec tpi - AVP 2025)

♦ Réseaux d'eau potable et défense incendie :

Un réseau d'adduction d'eau potable sera déployé au sein du quartier, sous les nouvelles voies à créer.

Ce réseau couvrira, outre les besoins domestiques des logements, des équipements, des bureaux et autres, les besoins en défense incendie du quartier, assurant une couverture conforme aux normes en vigueur en termes de débit, de pression et de typologie de bâtiment. Des poteaux incendie seront installés en fonction des risques à couvrir. Distance maximale entre les points d'eau **incendie 200 m**. Dans le cas ou des lots prévoiraient des bâtiments classés en 3ème famille B, la distance ne devra pas dépasser **60m**.

En outre, le réseau sera maillé avec des conduites existantes situées aux alentours (RD7, Rue de la Girafe, etc.), ce qui facilitera sa sécurisation et son entretien.

Le réseau sera déployé dans une tranchée commune regroupant l'ensemble des réseaux, placée sous les trottoirs ou les pistes cyclables, afin de faciliter les interventions et réparations futures.

Chaque îlot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter en eau potable.

Les échanges avec la direction du cycle de l'eau ont fait état d'un débit moyen d'environ 200m3/h à une pression comprise entre 3.7 et 4bars.

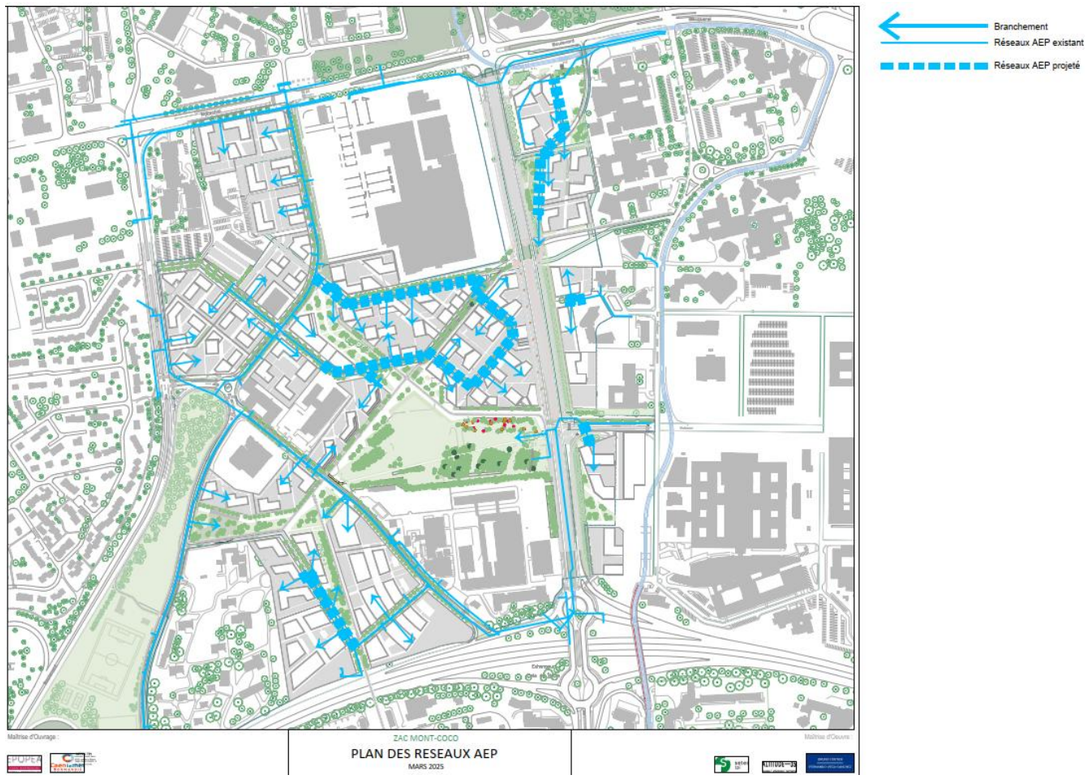


Figure 31 : Plan des futurs réseaux d'adduction d'eau potable (setec tpi - AVP 2025)

♦ **Réseau de chaleur urbain :**

Conformément aux échanges avec les services du Réseau de Chaleur Urbain (RCU) de Caen la Mer dans le cadre des études liées au projet de création de ZAC, il est prévu d'alimenter le futur quartier via le réseau de chaleur urbain Caen Nord.

Le double réseau calorifugé sera déployé dans une tranchée distincte des autres réseaux, afin de faciliter la pose des pièces spéciales (lyres de dilatation, ventouses, etc.) et d'optimiser sa maintenance.

Les îlots devront créer leur propre sous-station en coordination avec le concessionnaire du réseau. Les prescriptions du RCU seront intégrées au futures fiches de lot. Chaque îlot à bâtir disposera d'un branchement individuel, sauf le lot I.A, parking silo.

L'extension et le déploiement de ce réseau seront étudiés par le délégataire, en collaboration avec les études de maîtrise d'œuvre du projet de la ZAC. Puissance de raccordement totale (yc ECS) estimée de manière prévisionnelle à 14,1 MW

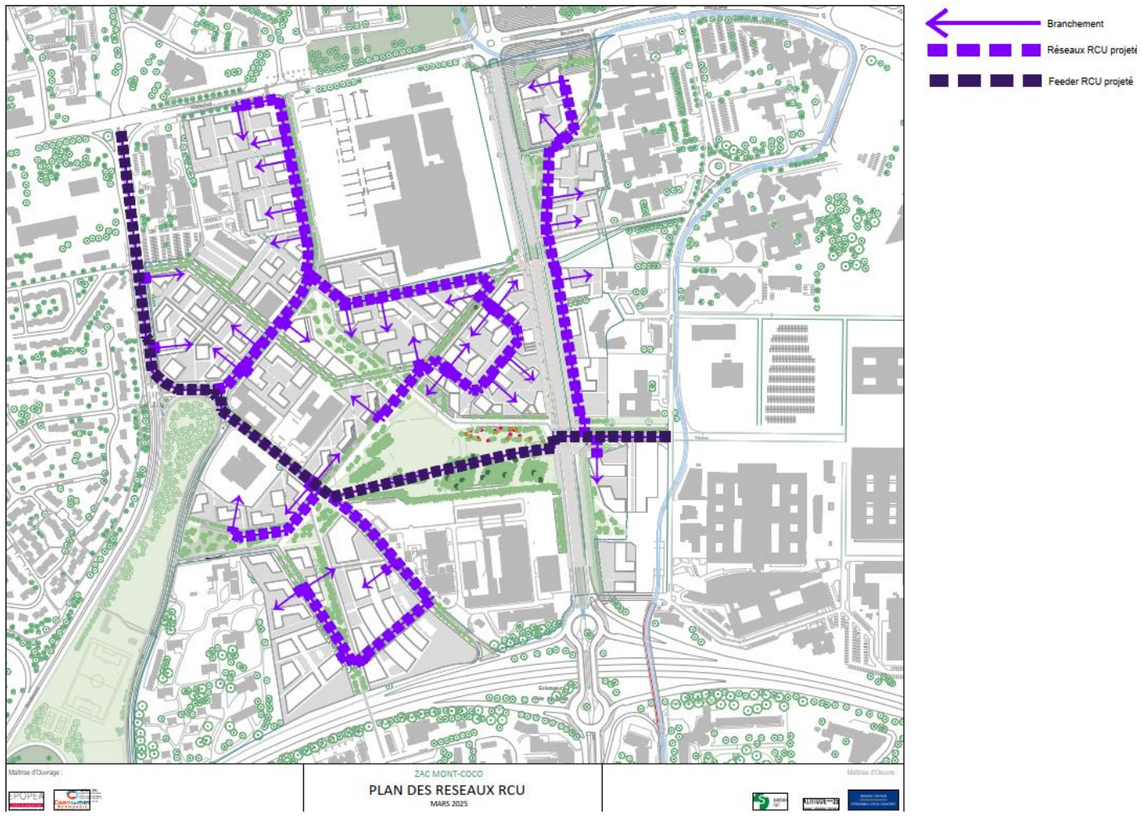


Figure 32 : Plan des futurs réseaux de chauffage urbain (setec tpi - AVP 2025)

♦ **Réseau d'électricité :**

Un réseau de basse et haute tension sera déployé dans la ZAC, incluant l'installation de nouveaux postes de transformation publics et privés (à confirmer par une pré-étude Enedis en cours d'élaboration). L'implantation de ces postes sera privilégiée à l'intérieur des nouvelles constructions pour une meilleure intégration dans le paysage urbain. Ils seront installés progressivement, en fonction des besoins en puissance et du phasage de construction des lots.

Il est prévu de créer 2 départs de HTA 240mm2, passant par la rue de la Girafe. Certains projets pourront être raccordés via les réseaux existants.

Un poste de transformation existants localisé à proximité du futur Parc sera déplacé à la limite de l'emprise de la société Murata.

Dans son étude AVP, SETEC TPI vérifie l'impact de la nouvelle consommation de la ZAC (actuellement estimée de manière prévisionnelle à une puissance de raccordement foisonné totale 26 200 kVA selon des ratios simplifiés) sur le réseau existant.

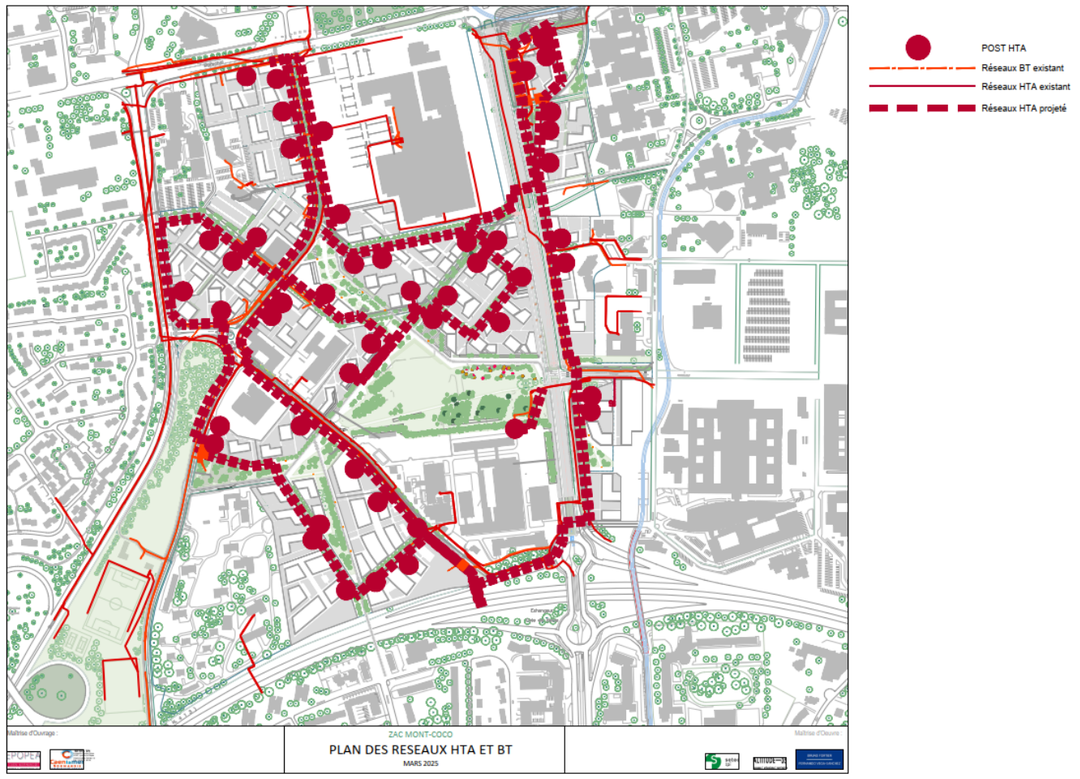


Figure 33 : Plan des futurs réseaux HTA (setec tpi - AVP 2025)

Des discussions avec ENEDIS ont déjà été entamés afin de prévoir le renforcement du réseau avec notamment la création de 2 départs HTA dont les premiers éléments sont présentés ci-après.

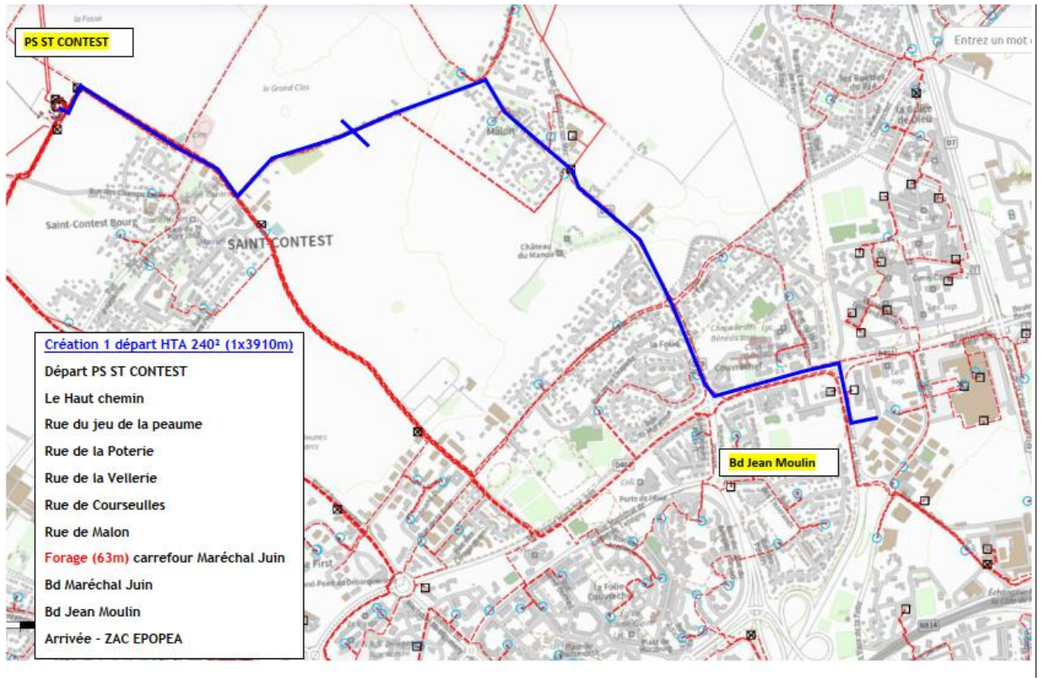


Figure 34. Phase 1 : Création 1 départ HTA, départ PS ST Contest, (source ENEDIS)

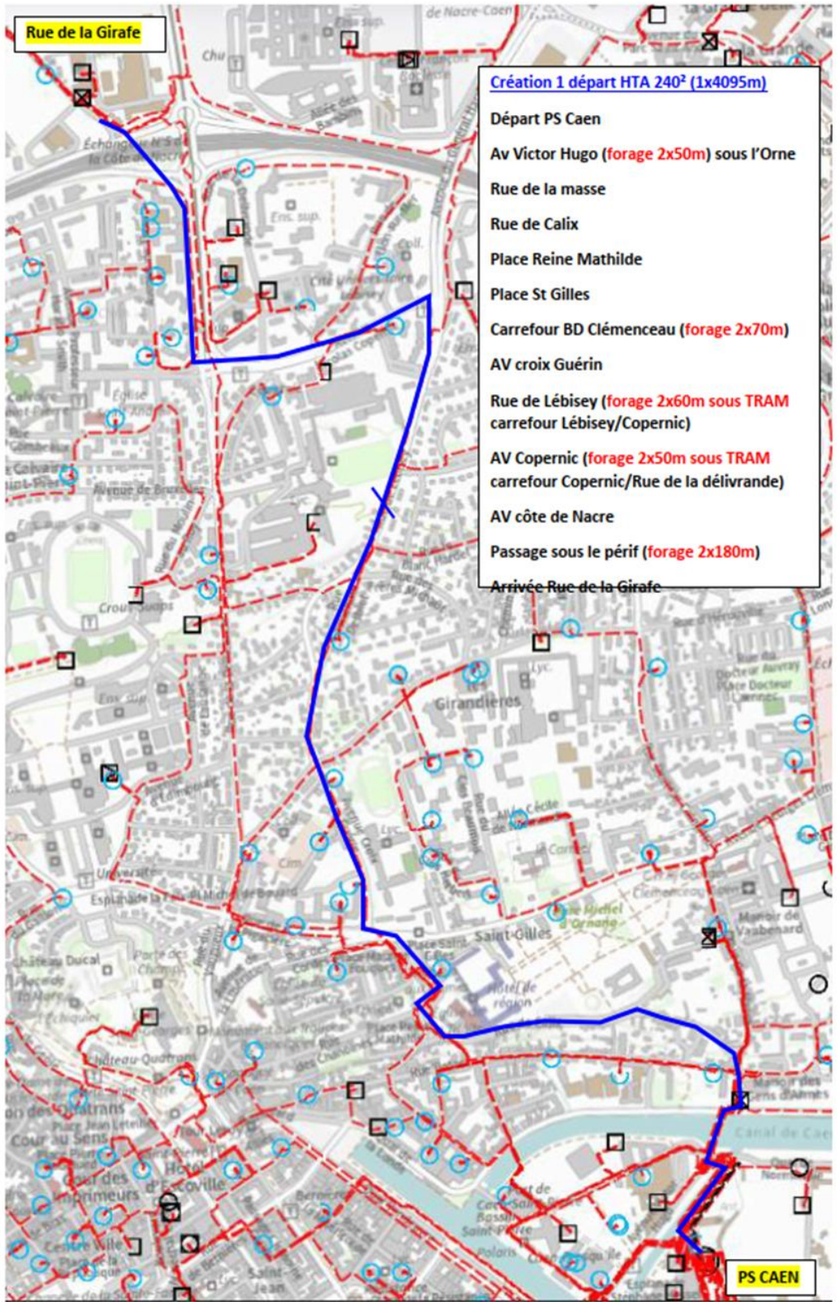


Figure 35. Phase 2. Création 1 départ HTA, départ PS Caen, (source ENEDIS)

♦ **Réseaux de télécommunication :**

Un nouveau réseau sera installé le long des nouvelles voies de circulation et autour des îlots. Ce réseau comprendra plusieurs fourreaux TPC et des chambres de tirage type LT3 sous trottoir et K2C sous chaussée. Les fourreaux seront dimensionnés pour accueillir le réseau de télécommunications et fibre optique en fonction des échanges à venir avec les opérateurs. A défaut la structure type mise en œuvre sera la suivante : PVC 5x42/45+2x60.

Le réseau sera déployé dans une tranchée commune regroupant tous les réseaux, située sous les trottoirs ou les pistes cyclables, ce qui facilitera les interventions et réparations futures.

Chaque îlot à bâtir disposera d'un branchement individuel pour son alimentation en télécommunications et fibre optique. Ce branchement sera prévu depuis le réseau à existant ou à créer jusqu'à une chambre L1T en limite de propriété.

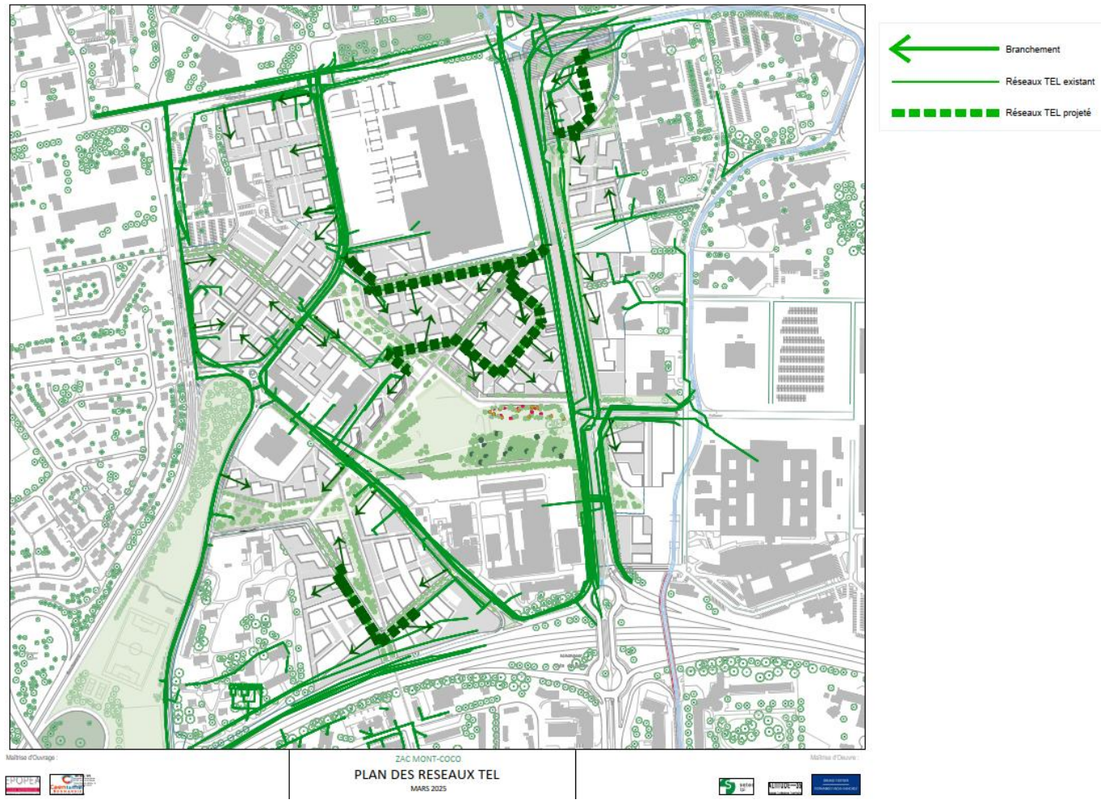


Figure 36 : Plan des futurs réseaux de télécommunications (setec tpi - AVP 2025)

♦ **Réseaux de gaz :**

Le projet ne prévoit pas le développement de nouveaux réseaux de gaz. Cependant, les parties des réseaux existants qui entrent en conflit avec les plans du projet, notamment celles qui ne respectent pas la distance minimale par rapport à la végétation ou aux constructions, seront déviées.

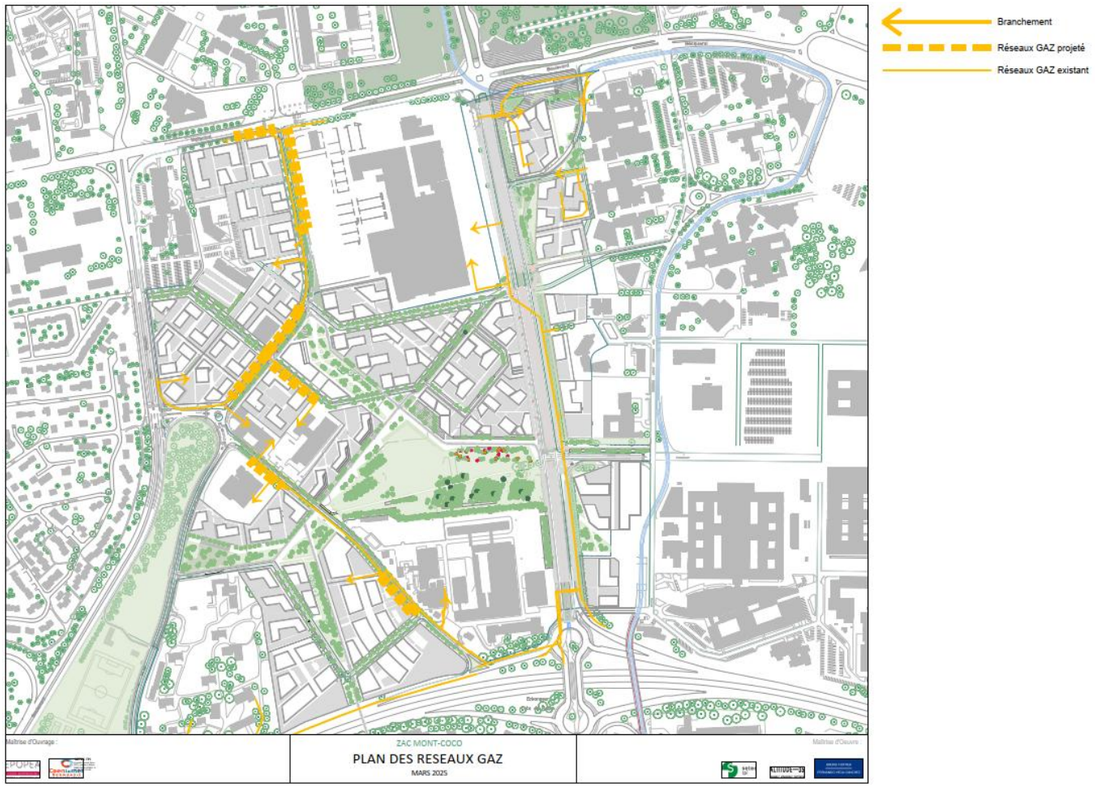


Figure 37 : Plan des futurs réseaux de gaz (setec tpi - AVP 2025)

H. Approvisionnement énergétique et développement des énergies renouvelables

Le projet de ZAC Mont Coco entre dans le champ d'application de l'article L.300-1 du Code de l'urbanisme qui précise que « *Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une évaluation environnementale doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.* »

L'étude sur la consommation énergétique de la ZAC Mont Coco, réalisée par Ingetec en 2021 a été actualisé en 2025 par Setec TPI, dans le cadre de l'avant-projet. Celle-ci est disponible en annexe 13.
Il est estimé une **consommation** énergétique annuel de l'ordre de 16 GWhEP pour les besoins en chaleur à terme (puissance estimée à 13MW), et une **consommation** énergétique de l'ordre de 39 GWhEP pour l'électricité (puissance estimée à 26MVA). Le calcul permettant de passer de la puissance à la consommation se base sur les modèles de prévision de consommation du pole R & D d'EDF (voir ci-dessous) et abouti à une consommation équivalente de 3.25h/j (325% par heure par jour) soit 26MVA/0.8*3.25*365/1000 = 39GWh

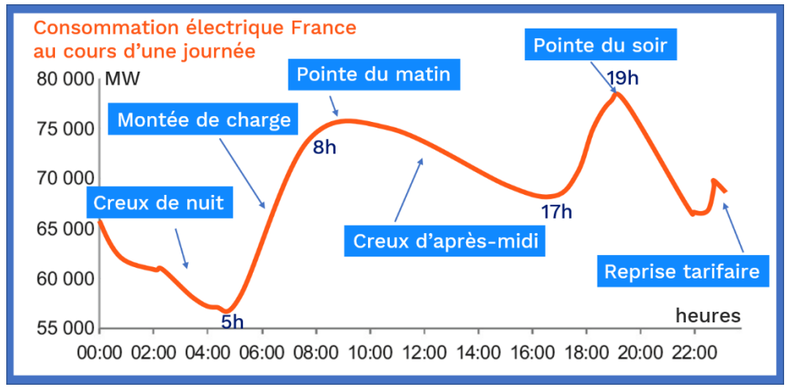


Figure 38 Répartition des consommations par heures (source : EDF)

La stratégie énergétique est actée pour la ZAC Mont Coco, puisque la Communauté Urbaine prévoit à court terme (2025-2026) le déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord jusqu'au quartier du Chemin Vert. Le tracé du réseau transitera donc au sein du présent projet et constituera la source d'alimentation en chaleur principale du quartier.

2.3.2. Requalification de la rue Jacques Brel (RD7) en boulevard urbain

La requalification de la rue Jacques Brel (route départementale RD7) en boulevard urbain est un aménagement indissociable du projet de ZAC, dans la mesure où ce dernier ne pourra pleinement répondre à ses objectifs qu'une fois l'axe routier transformé. Les objectifs de cette requalification sont multiples :

- Apaiser le trafic
  - Garantir une capacité routière suffisante
- Créer un véritable boulevard urbain
  - Conserver les arbres existants dans la partie centrale pour préserver le cadre végétal.
  - Adapter la voirie pour intégrer des aménagements paysagers et urbains.
- Améliorer la desserte locale
  - Faciliter l'accès au **quartier Mont Coco (à l'Ouest)** et au **secteur Campus / Plateau Hospitalier (à l'Est)**.
  - Éviter que les véhicules en transit ne perturbent la circulation locale.
- Sécuriser les déplacements doux
  - Mettre en place des traversées piétonnes et cyclables sécurisées.
  - Assurer une continuité des cheminements entre les deux côtés de l'axe.

2.3.3. Projection trafic

L'opération de la ZAC du Mont Coc va nécessairement impacter les conditions de circulation du secteur RD7. Les comptages et études réalisés au regard du futur trafic induit par la programmation mettant en évidence des enjeux de reconfiguration de certaines intersections pour limiter les impacts sur les conditions de congestion déjà actuellement observées sur le secteur.
Par ailleurs, le plan guide de l'opération a retenu des objectifs de quartier apaisé, ces objectifs doivent se matérialiser par des mesures permettant de limiter autant que possible les shunts de circulation est-ouest à travers le quartier. Ces éléments sont détaillés dans la suite du document.

L'objectif est donc de donner une figure plus urbaine de cet axe et d'EPOPEA PARK de manière plus globale.

2.3.4. Insertion de nouveaux aménagements cyclables

L'objectif recherché en termes d'aménagements cyclables sur la RD7 est de faciliter les flux Nord-Sud mais également Est-Ouest. Compte tenu de l'enjeu lié au maintien de la fluidité du trafic de véhicules sur cet axe routier, la principale contrainte pour les aménagements cyclables réside finalement dans la création de nouvelles continuités Est-Ouest.

La solution envisagée à ce stade, consiste à créer des pistes bidirectionnelles qui permet d'utiliser le terre-plein central existant pour un usage plus urbain sécurisant l'espace dédié aux cyclistes. Ce type d'aménagement ne résout cependant pas la problématique de continuité cyclable de la voie cyclable avec le tissu urbain amené à se développer sur les 2 rives de l'avenue et implique donc la création de systèmes de traversées régulés compte tenu du trafic routier important.

2.3.4.1. Création de nouvelles traversées Est-Ouest

Plusieurs traversées sont envisagées dans le cadre du projet de requalification de la RD7 afin de rendre cet axe routier plus perméable et faciliter les connexions entre le Campus et Plateau Hospitalier à l'Est et le quartier Mont Coco et Centre Commercial à l'Ouest. Les traversées à carrefours régulés qui s'avèrent les plus indispensables sont celles permettant une connexion facilitée avec :

- La station tramway « CAMPUS 4 » dans le prolongement de la rue Claude Bloch ;
- Le futur « Ring » du CHU dans le prolongement de la rue du Professeur Joseph Rousselot ;
- La station tramway « CHU » et aux voies BUS dans le prolongement de l'avenue du Professeur André Morice.

2.3.4.2. Création de nouveaux points d'entrée depuis l'axe routier

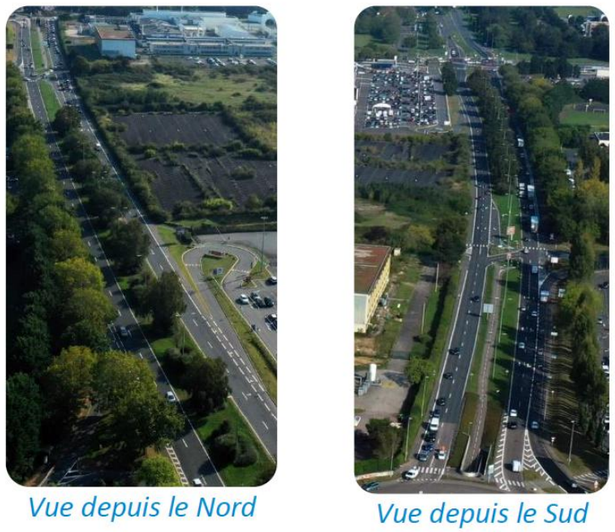


Figure 39 : Vues aériennes RD7 en 2020 (source : SPL EPOPEA)

La requalification de la rue Jacques Brel doit nécessairement intégrer la création de nouveaux points d'entrée vers le quartier Mont Coco. Si la création de « tourne-à-droite » ne constitue pas une contrainte d'aménagement majeure, en revanche la création de « tourne-à-gauche » nécessite la création de carrefour à feux pour permettre aux véhicules souhaitant l'emprunter de récupérer la priorité vis-à-vis des véhicules arrivant dans l'autre sens. La création de « tourne-à-gauche » doit par ailleurs dans le cas présent, tenir compte des enjeux de maintien de la fluidité du trafic sur l'axe.

2.3.4.3. Insertion de places de stationnement

Le projet de requalification de la rue Jacques Brel se veut également progressif dans sa transformation en boulevard urbain, notamment eu égard à l'insertion du stationnement longitudinal. En effet, si à ce stade le stationnement longitudinal ne peut être envisagé compte tenu des enjeux de maintien du trafic et de sécurité routière vis à vis des vitesses de circulation, il a néanmoins été pris le parti, en anticipation, de conserver une largeur « en attente » sur le profil de la voirie dans le cas où les réflexions futures venaient à valider le développement du stationnement sur ce boulevard urbain.

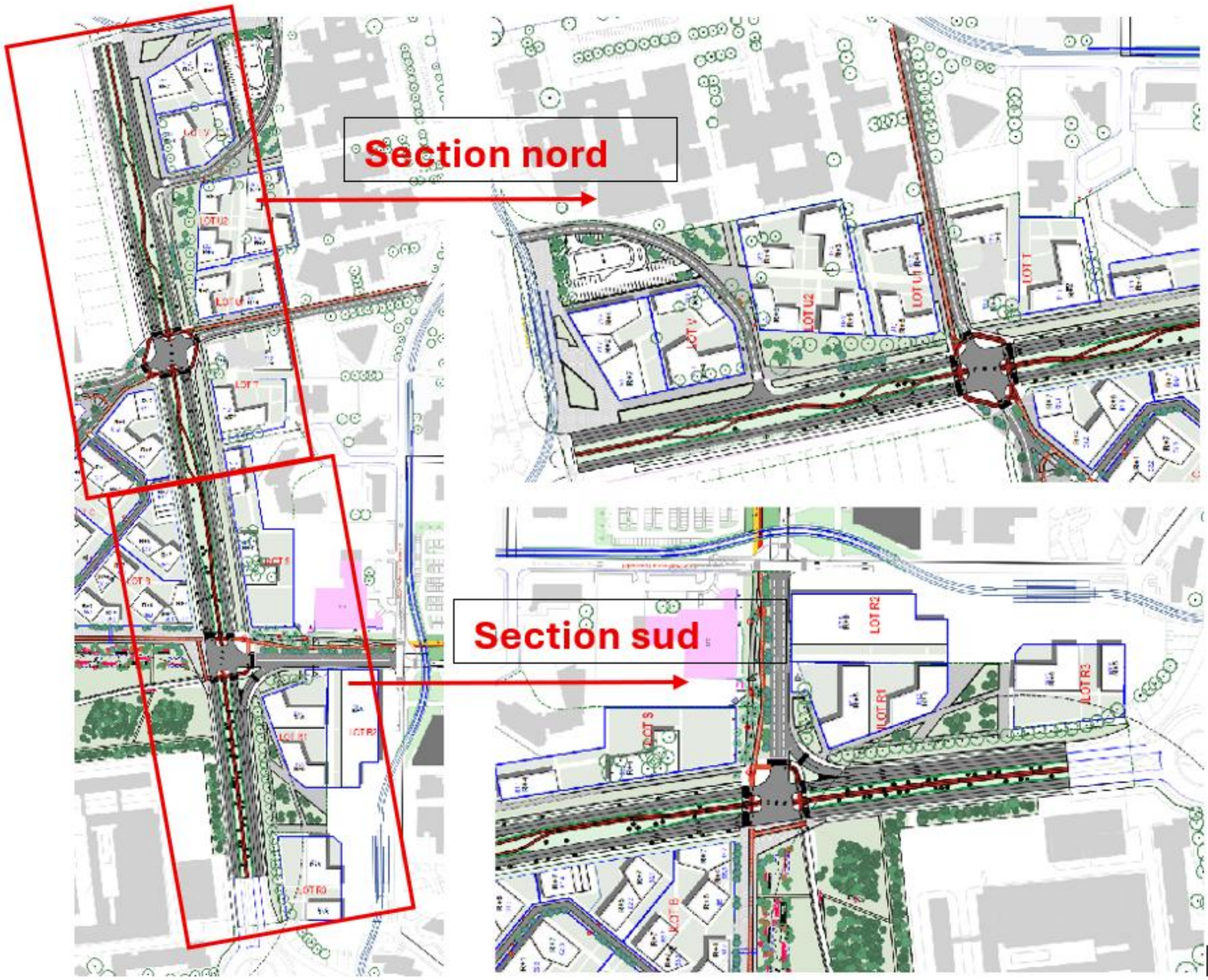


Figure 40 : Principes d'aménagement envisagés pour la requalification de la RD7 en boulevard urbain (source : Plan d'aménagement général de la ZAC, 2025)

2.4. PHASAGE GENERAL DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA ZAC

Au stade des études d'avant-projet et au regard des éléments de complexité dans la conduite de l'opération évoqués, le phasage de l'opération d'aménagement ne peut être détaillé. Il doit faire l'objet d'études complémentaires avec les acteurs concernés et sera précisé en phase ultérieure de réalisation.

Néanmoins un phasage indicatif des travaux associés à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco peut être esquissé sur la base des éléments connus et des ambitions portées.

Ce phasage indicatif s'appuie d'une part sur les modalités d'aménagement propres au projet mais également sur les opportunités de mutation du foncier.

Le cadre de vie du secteur étant un préalable indispensable pour améliorer l'attractivité du quartier et impulser une dynamique positive dans l'arrivée de nouvelles entreprises et des premiers logements, il est nécessaire de réaliser en priorité tout ou partie du parc de manière à proposer une première armature d'espaces publics forte et une nouvelle identité au quartier.

Ainsi, le phasage général des travaux de mise en œuvre de la ZAC pourrait être le suivant.

TEMPS 1

- Création du parc
- Réaménagement de la rue de la Girafe et Vaux de la Folie
- Développement des opérations d'activités le long de la rue de la Girafe incluant les nouvelles voies de desserte interne
- Développement d'opérations en fonction des opportunités au niveau de la rue Colbert

Cette première étape, se développe en bordure des terrains maîtrisés sur le plan foncier.

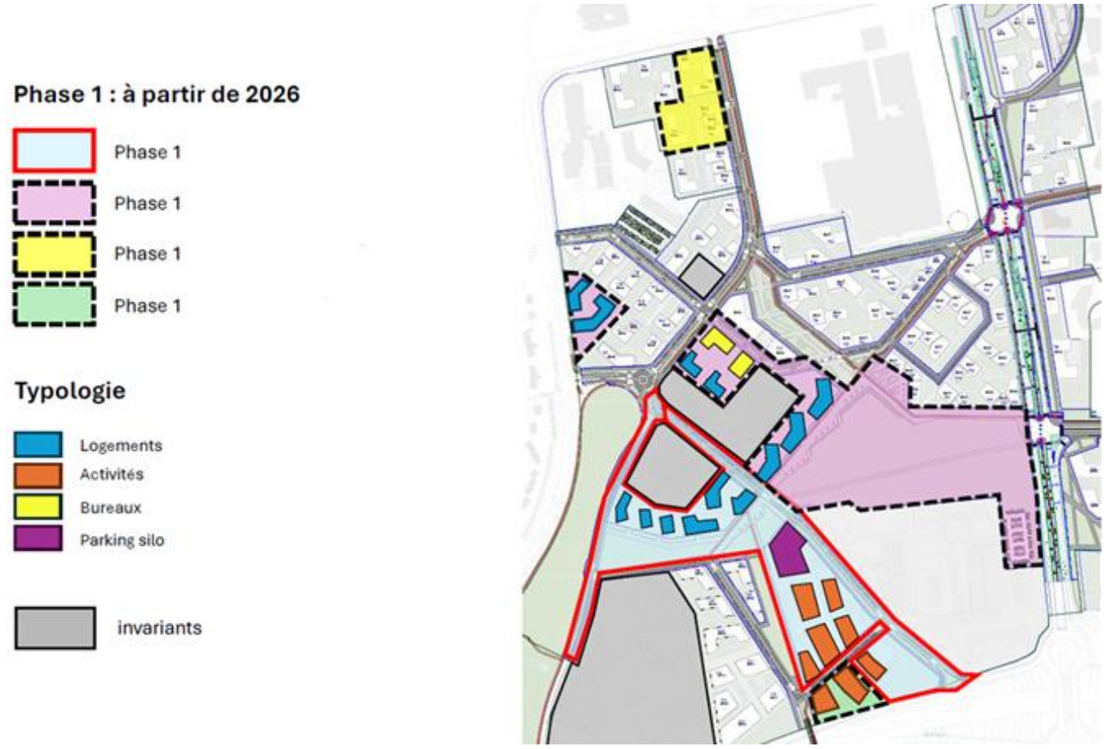


Figure 41 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 1 (EPOPEA, 2024)

TEMPS 2

- Requalification d'une partie de la rue Jacques Brel (RD7) en boulevard urbain
- Réaménagement de la rue Colbert
- Création d'une voie nouvelle en entrée de quartier au Sud du centre commercial entre la RD7 et la rue Colbert.
- Création de la diagonale, voie nouvelle desservant le cœur de quartier aux abords du parc, depuis la RD7
- Poursuite des nouvelles opérations au sein du Cœur de Quartier
- Développement des programmes immobiliers Cœur de Quartier (logements + bureaux) en façade Ouest de la RD7 et en limite Sud du centre commercial

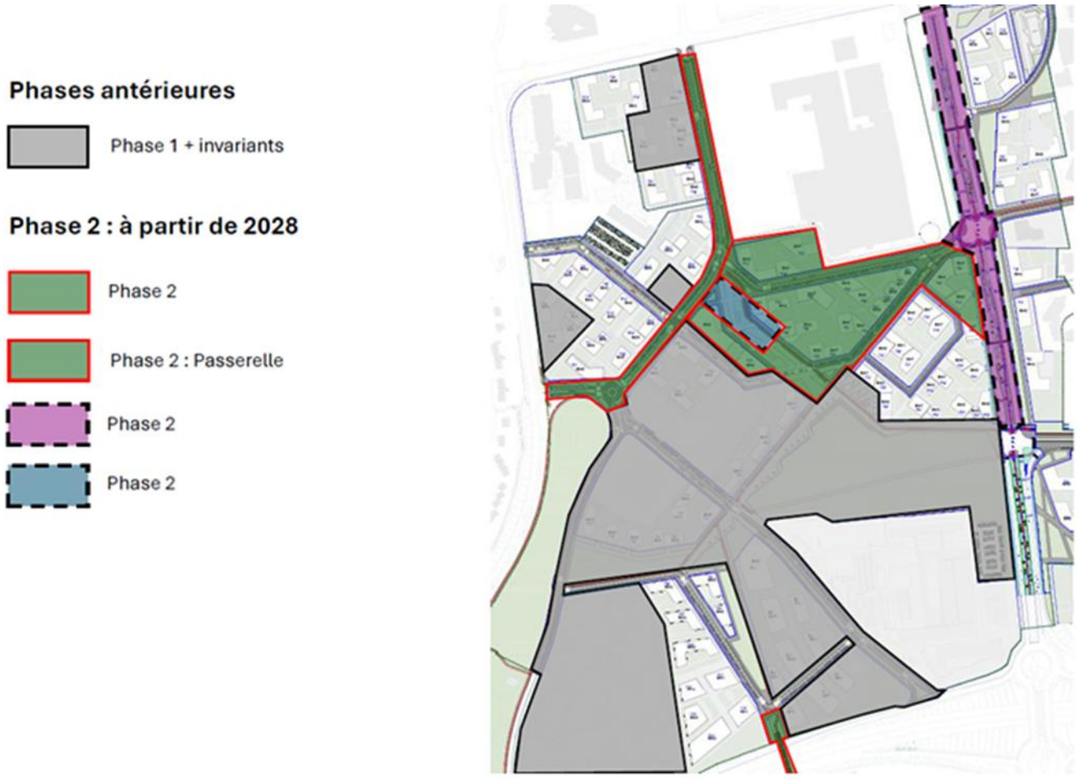


Figure 42 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 2 (EPOPEA, 2024)

TEMPS 3

- Aménagement de la place des Totems
- Développement des opérations sur les parkings libérés par le CHU en rive Est de la RD7
- Développement des nouveaux îlots si libération des emprises par ACSEA sur la partie Est de son site
- Développement du Front Urbain en rive Est de la RD7 entre le carrefour de la Côte de Nacre et l'avenue du Professeur André Morice



Figure 43 : Phasage général de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco - phase 3 (EPOPEA, 2024)

Ce phasage bien qu'indicatif et dépendant d'une multitude de paramètres encore incertains à ce stade des études d'avant-projet, apporte néanmoins une précision importante vis-à-vis de la temporalité de cette opération qui se déroulera sur environ 15 ans,

2.5. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ISSUS DU PROJET

2.5.1. Phase travaux

2.5.1.1. Flux de véhicules générés par le chantier

Les différentes phases successives de chantier du présent projet de ZAC Mont Coco présentées dans le chapitre antérieur, génèreront un trafic supplémentaire lié aux mouvements des matériaux, des engins de travaux et du personnel.

Ce trafic ne peut être déterminé tant il dépend des caractéristiques des travaux sur des périodes données que des moyens techniques qui seront mis en œuvre. Cependant, compte tenu des trafics observés en situation actuelle sur les principaux axes routiers desservant le quartier Mont Coco aux heures de points (1900 à 2 700 véhicules sur la RD7, 1200 à 2000 véhicules sur le boulevard Maréchal Juin, et 1300 à 2000 boulevard Jean Moulin), on peut considérer que ces trafics resteront relativement négligeables.

2.5.1.2. Pollutions émises par le chantier

Les travaux liés à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco nécessitent la réalisation d'un chantier et l'utilisation d'engins qui peuvent générer des polluants dans l'air. L'étude de Fluidynn (2024) a permis d'analyser les sources de pollution atmosphérique tels que :

- Pollution issue des gaz d'échappement des engins, liés à la combustion du carburant (NOx, composés organiques volatils, particules fines…)
- Pollution liée aux procédés de travail mécaniques (poussières et d'aérosols, …) avec l'utilisation de machines et d'appareils, le transport sur les pistes, les travaux de terrassement, l'extraction, la transformation et transbordement de matériaux (vents tourbillonnants, etc.).;
- Pollution liée aux procédés thermiques : il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées ;
- Pollution liée à l'application de processus chimiques sur les chantiers dégage notamment des solvants et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP] (bitume). Cette pollution génère également des odeurs qui peuvent gêner les populations avoisinantes.

Les indice Pollution-Population (IPP) de l'état du secteur avec le projet de la ZAC Mont Coco sont d'environ 26 % supérieures en comparaison à l'état sans projet. La différence étant supérieure à 20%, elle est jugée significative.

2.5.1.3. Évacuation des terres polluées

Les investigations complémentaires sur les sols, gaz du sol et eaux souterraines ont été réalisées par Ginger Burgeap en mai/Juin 2024, selon le cahier de charge élaboré par Setec Hydratec. Dans le but de préciser la compatibilité sanitaire du site en vue de l'usage futur, et de vérifier la qualité des sols au droit du site pour déterminer le plan de gestion des terrassements dans le cadre de la gestion raisonnées des déblais/remblais. Des terrains **impactés** ont d'ores et déjà pu être identifiés et nécessiteront des **travaux de purge avec évacuation** vers des centres de traitement adaptés.

La phase chantier générera donc potentiellement d'importants flux de terres pollués en dehors de la zone aménagée. Le volume de ces terres polluées sur les espaces publics est estimé à un total 81 107 m^3, dont 16 221 m^3 seront réemployés et 64 886 m^3 évacués. Coté espaces privés, il y aura un total de 316 000 m3 de sol en excès (inerte ou pollué), dont le réemploi n'est pas encore clairement établi.

2.5.2. Situation aménagée

En préambule de l'estimation des différentes émissions générées par le projet en situation aménagée, il convient de rappeler qu'à ce stade des études d'avant-projet, les hypothèses initiales prises en compte sont :

- Le projet va engendrer la création de nouveaux logements sur une surface estimée à ce jour à 182 000 m², soit l'équivalent de 2700 logements (avec une moyenne de 65 m² par logement).
- Le projet va engendrer la création de nouvelles surfaces dédiées aux activités sur un total estimé à ce jour à environ 80 000 m² tous types confondus (artisanales, industrielles, tertiaires, commerciales, hôtelières, techtiaire…) tandis que la surface démolie est estimée à ce jour à environ 40 000 m².
- Le projet prévoit l'implantation de nouveaux équipements dont la nature reste à affiner. Il est néanmoins identifié un besoin de 11 000 m² de surface de plancher pour le parking en silo. Considérant que le nombre moyen de personne par ménage sur le département du Calvados est de 2,2, cela signifie une augmentation de la population résidentielle d'environ 5 800 habitants par rapport à la situation actuelle.

Le nombre de salariés et d'étudiants associés respectivement aux activités et équipements est en revanche nettement plus difficile à estimer puisqu'il dépend sensiblement du type d'activité de chaque entreprise. Si on considère une hypothèse moyenne d'un emploi pour 50 m² de surface d'activité (tous types confondus) alors la population totale générée par le projet s'élève à environ 1600 salariés.

Au total, il peut donc être considéré que le projet sera à l'origine d'une augmentation de la population (habitants + salariés + étudiants) au sein du périmètre de ZAC de l'ordre de 7 400 personnes. Cette masse de population va, à terme, être à l'origine de nouveaux flux de résidus et émissions qui sont estimés ci-après.

2.5.2.1. Flux de véhicules générés par la population du quartier

Le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) supplémentaire généré par la nouvelle population amenée à venir habiter ou travailler au sein de la ZAC Mont Coco, est estimé à un minimum de 13 450 unités de véhicule particulier (uvp) par jour (setec its, 2024), hors déplacements supplémentaires générés par la transformation du centre commercial. A titre d'élément de comparaison, le TMJA actuel sur la rue Jacques Brel est de l'ordre de 26 500 uvp/jour, de 19 900 uvp/j sur le boulevard Maréchal Juin et de 11 150 uvp/j sur la rue J-B Colbert et de 14 100 uvp/j sur le boulevard J. Moulin.

2.5.2.2. Émissions atmosphériques générées par la population du quartier

Une fois aménagé, les principales émissions atmosphériques générées en surplus de la situation actuelle correspondent aux pollutions associées au trafic automobile.

Lors des études préalables au projet de création de ZAC, une étude « Air/Santé » a été réalisée par la société RINCENT AIR en 2021. Celle-ci a été actualisée par la société FLUIDYN en 2024 dans le cadre des études d'avant-projet. Ces études ont permis de réaliser une estimation des émissions polluantes liées à ce futur trafic automobile. Selon ces études, une baisse globale des émissions est quoi qu'il en soit à prévoir à l'horizon 2040, même si le projet venait à ne pas se réaliser, d'une part en raison de la mise en circulation de véhicules moins polluants dans les années à venir (source : IFSTTAR) et d'autre part, en raison d'une évolution dans les comportements en termes de déplacements plus favorables aux modes actifs (vélos) et aux transports en commun (tramway).

Cependant, si on compare le scénario futur « sans projet » à celui « avec mise en œuvre du projet de ZAC Mont Coco », la variation notable du trafic routier estimée, entraine globalement une hausse des émissions de l'ordre de 7,6 % pour les Nox.

En 2024, les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau la rue Jacques Brel (RD7) et la section sud de la rue Colbert. A ce niveau, les trafics sont les plus élevés. Pour ce scénario, tous les polluants enregistrent des concentrations qui sont en dessous des valeurs limites.

Enfin, il est à signaler que les émissions de NOX sur ces axes restent plus faibles en situation projetée comparativement à l'état actuel. Une baisse globale des émissions est en effet à prévoir en raison des hypothèses de mise en circulation de véhicules moins polluants d'ici 2040.

2.5.2.3. Consommations d'eau et rejets d'eaux usées générés par la population du quartier

A. Eau potable

La production en eau potable pour les usagers futurs de la ZAC, sera assurée au même titre que pour le reste de l'agglomération caennaise, par le syndicat Eau du bassin caennais.

En tenant compte des volumes d'eau potable distribués et consommés sur la commune de Caen en 2022, il s'avère que la population utilise chaque jour 159,5 litres/habitant et 30 à 50 litres/salarié ou étudiant **Compte tenu de cette donnée, le projet de la ZAC, qui entraînera une augmentation d'environ 7 400 personnes (yc environ 1 600 salariés), générera un surplus de consommation d'eau potable estimé à 1 005 m³/jour, soit 367 000 m³ par an.**

B. Eaux usées

Concernant les eaux usées, la charge générée par la nouvelle population du quartier vers le réseau et donc vers la station d'épuration s'exprime en équivalents-habitants (EH). Sachant qu'un ouvrier représente 1/2 EH, qu'un employé de bureau représente 1/3 EH et qu'un étudiant représente 1/10 EH, il sera considéré une moyenne de 1/3 EH pour 1 employé/étudiant tandis qu'un habitant équivaut à 1 EH. Aussi, le nombre d'équivalents-habitants supplémentaires est estimé ici à 6 330 EH.

L'attestation de capacité de la STEU du Nouveau Monde est confirmée par Caen la Mer, comme indiqué dans le courrier du 20 mars 2025 (Annexe 22).

2.5.2.4. Déchets générés par la population du quartier

Sur l'EPOPEA PARK de Caen comme pour le reste de l'agglomération, la collecte et le traitement des déchets sont assurés par le SYVEDAC (syndicat pour la valorisation et l'élimination des déchets de l'agglomération caennaise).

Selon le rapport de 2023 réalisé par la communauté d'agglomération de Caen la mer, le bilan global des déchets collectifs sur son territoire est le suivant.

Tableau 6 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée

	Déchets collectés en porte-à-porte et en apport volontaire	Déchets des déchèteries	**Total**
Moyenne par habitant en 2023 en kg/an	405 kg	167kg	**572 kg**
Volume estimé à l'horizon 2040 pour 7400 habitants	2 997 000 kg/an 2 997 t	1 235 000 kg/an 1 235 t	**4 232 000 kg/an** **4 232 t**

Selon les hypothèses rappelées ci-dessus, il est estimé que le projet de ZAC Mont Coco va engendrer une **hausse de 4 232 tonnes de déchets par an.** Ce chiffre établi selon une moyenne définie à l'échelle de l'agglomération, tient compte à la fois des habitants mais aussi des employés et autres usagers.

De plus, la communauté d'agglomération de Caen la mer est engagée dans la sensibilisation de sa population. La volonté de la communauté d'agglomération est centrée tant au niveau de la réduction des déchets qu'en tri et valorisation.

La gestion des déchets est donc amenée à évoluer sensiblement à l'échelle nationale mais aussi à l'échelle locale sur le territoire de Caen la mer d'ici 2040. Selon les estimations de la Direction Collecte des Déchets de Caen la Mer pour le projet ZAC Mont Coco, la dotation prévisionnelle en équipements est la suivante :

- Bacs 4 roues (volume : 770 litres) pour les logements, locaux commerciaux et bureaux
    - Conteneurs OMR (770 L) : 204 + 264 = 468 unités
    - Conteneurs EMB (770 L) : 224 unités

- Bacs 2 roues (volume : 340 litres) pour les logements, locaux commerciaux et bureaux
    - Conteneurs OMR (340 L) : 447 + 598 = 1 045 unités
    - Conteneurs EMB (340 L) : 493 unités

- Autres équipements
    - Colonnes à verre (4 m³) : 27 unités
    - Zones de compostage : À prévoir sur chaque lot

Les services de gestion des déchets valident la collecte en C2 (2 collectes par semaine) pour les OMR (ordures ménagères) et en C2 pour le sélectif (emballages et papiers) pour les déchets collectés en porte-à-porte et en apport volontaire. Ce qui permettra de diminuer les locaux "déchets" ainsi que les aires de présentation.

A titre de comparaison, selon l'ADEME en 2021, à l'échelle nationale, les quantités de déchets ménagers et assimilés (DMA) ont continué d'augmenter avec 611kg/hab (soit +5% par rapport à 2019). Ce chiffre ne permet pas d'atteindre les objectifs de la loi AGEC (Anti-gaspillage et économie circulaire) qui vise une réduction de 15% des DMA d'ici 2030 ».

Tableau 7 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée, selon estimations ADME et INSEE

	Déchets collectés en porte-à-porte et en apport volontaire	Déchets des déchèteries	**Total**
Moyenne par habitant en 2023 en kg/an	611 kg	167kg	**778 kg**
Volume estimé à l'horizon 2040 pour 7400 habitants	4 888 000 kg/an 4 888 t	1 336 000 kg/an 1 336 t	**6 224 000 kg/an** **6 224 t**

Selon les hypothèses de l'ADEME et de l'INSEE à l'échelle nationale, il est estimé que le projet de ZAC Mont Coco va engendrer **une hausse 6 224 tonnes de déchets par an.**

3. ÉTUDE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. ADAPTATION DU PERIMETRE D'ETUDE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le périmètre d'étude des enjeux environnementaux retenu dans la présente étude d'impact porte sur l'emprise concernée par l'opération d'aménagement. **Il s'agit du périmètre de la ZAC Mont Coco**.

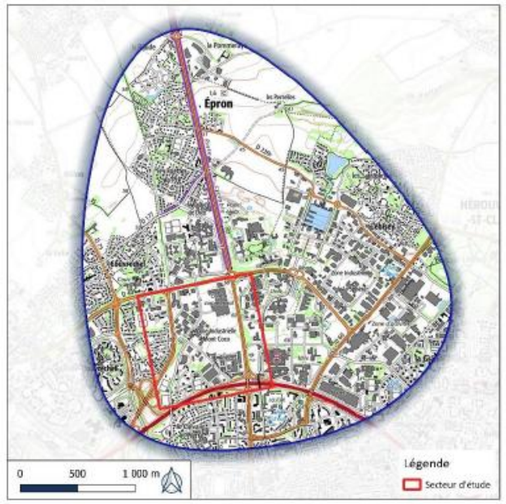
Ce périmètre de ZAC étant le fruit d'une réflexion globale plus élargie, le rectangle rouge représenté dans les encarts cartographiques englobe aussi les terrains avoisinants l'opération d'aménagement. **Il s'agit du secteur d'étude.**

Le périmètre qui a été retenu pour délimiter ce secteur d'étude en vue d'étudier la majorité des thématiques environnementales est représenté sous la forme d'un carré de 1 km² qui englobe donc le périmètre de ZAC Mont Coco, les axes routiers périphériques et les terrains avoisinants (Voir Figure ci-dessous).

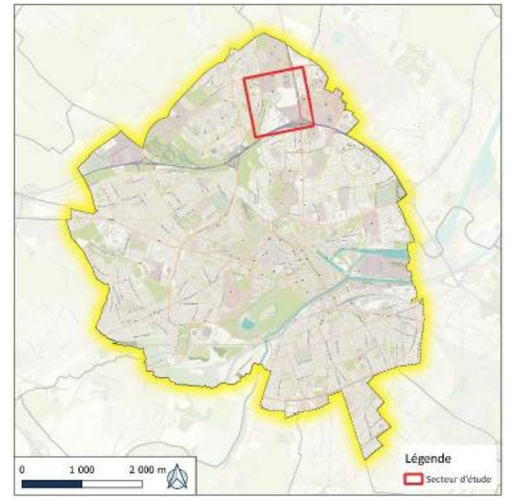
Ces périmètres ont malgré tout été parfois élargis davantage dans le cadre de l'analyse de certaines thématiques en vue d'intégrer les sensibilités et contraintes environnementales à une échelle de lecture adaptée. **Il s'agit des aires d'étude élargies** retenues en fonction des thématiques étudiées (voir figures ci-contre).



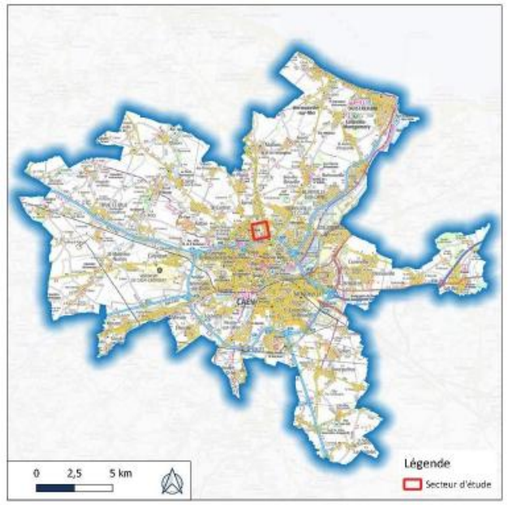
Figure 44 : *Secteur d'étude principalement retenu pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet de ZAC*



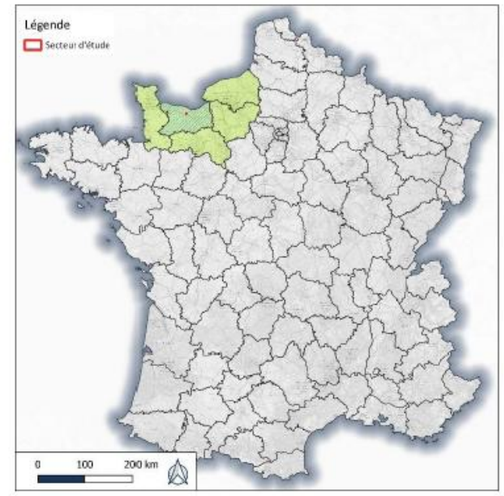
Aire d'étude élargie à l'échelle du Plateau Nord



Aire d'étude élargie à l'échelle communale



Aire d'étude élargie à l'échelle de la Communauté Urbaine



Aire d'étude élargie à l'échelle extra-départementale

Figure 45 : Aires d'étude élargies pour l'évaluation de certaines thématiques environnementales

3.2. MILIEU PHYSIQUE

3.2.1. Compartiment climatique

3.2.1.1. Données climatiques actuelles

Les informations de cette partie sont extrapolées des données officielles disponibles sur la fiche climatologique METEO-FRANCE de la station météorologique de Caen-Carpiquet. Ces données statistiques moyennes sont fournies pour la période 1991 – 2020. Concernant l'occurrence des phénomènes météorologiques (orage, brouillard, neige, gris…), les dernières données officielles datent de la période 1981-2010.

L'aire d'étude à l'échelle du département du Calvados, est soumise à une double influence, à savoir :

- Influence océanique des masses d'air humides et fraîches en provenance de l'Atlantique Nord ;
- Influence continentale dans les terres, apportant des avancées d'air polaire frais et sec en hiver.

La plaine de Caen subit cependant une forte influence océanique. Elle bénéficie d'amplitudes thermiques limitées et de précipitations fréquentes. Ces caractéristiques permettent d'observer des étés relativement frais et des hivers généralement doux.

Sur la période 1991-2020, la température annuelle moyenne est de 11,5°C, avec un minima annuel d'une moyenne de 7,5°C, et un maxima annuel de 15,4°C.

Les précipitations sont réparties de façon relativement constante durant l'année et sont rarement intenses. La pluviométrie moyenne est de 740,3 mm d'eau par an. Au cours de l'année, la hauteur moyenne mensuelle des précipitations varie entre 49,7 mm en mars, et 81,3 mm en décembre. Par rapport à l'ensemble de la région, la ville connaît une pluviométrie modérée.

Malgré l'image d'une région à forte pluviométrie, Caen, comme l'ensemble de la Basse-Normandie, bénéficie d'un bon ensoleillement (moyenne de 1 746,2 heures d'ensoleillement par an).

Par sa proximité à la mer et son relief peu accentué, la région caennaise est fortement soumise au vent et sujette à des tempêtes régulières. Les vents dominants proviennent du Sud-Ouest. Les vents violents (vitesse supérieure à 58 km/h) ont une fréquence maximale entre décembre et mars avec une moyenne de 8 jours par mois.

Au-delà de ces principales données climatiques, on peut également souligner qu'entre 1981 et 2010 :

- Le nombre de jours de brouillard est relativement constant sur l'année avec 3 à 4 jours par mois ;
- La fréquence d'orages la plus élevée est observée en mai et juillet avec 2,6 jours par mois ;
- La fréquence moyenne annuelle des chutes de grêle est inférieure à 3 jours ;
- La fréquence moyenne annuelle des chutes de neige est de 12,6 jours avec un pic à 4 jours en février ;
- La fréquence moyenne annuelle des gelées est de 32,1 jours avec une moyenne de 8 jours par mois de décembre à février.

Le vent est ainsi un facteur climatique important dans cette région, il constitue d'ailleurs le principal risque météorologique de l'aire d'étude.

Tableau 8 : Valeurs climatologiques officielles sur la période 1991-2020 (METEO France)

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température moyenne (°C)	5.6	5.9	8	10	13	15.9	18	18.3	15.8	12.5	8.7	6.1	11.5
Durée moyenne d'ensoleillement (h)	70.5	90.2	130	179.1	203.4	212.6	218.5	204.8	170.9	117.1	81.9	67.2	1746.2
Hauteur moyenne de précipitations (mm)	63.1	52.8	49.7	53.4	59.4	58	51.1	59.6	54.3	78.9	78.7	81.3	740.3
Nombre moyen de jours avec rafales > 58 km/h	9.5	7.9	6.7	5.1	3.7	2.5	2.4	2.9	3.3	5.4	6.8	8.7	64.9

Tableau 9 : Occurrences des phénomènes météorologiques officielles sur la période 1981-2010 (METEO France)

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Nombre moyen de jours avec du brouillard	3.5	3.9	3.5	3.7	3.9	3.3	3.0	3.4	3.0	3.8	4.7	4.4	44.3
Nombre moyen de jours avec des orages	0.4	0.2	0.3	1.1	2.6	2.0	2.6	2.2	1.3	0.9	0.4	0.6	14.3
Nombre moyen de jours avec de la grêle	0.4	0.2	0.3	0.5	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	3.1
Nombre moyen de jours avec de la neige	3.0	1.4	0.7	0.2	-	-	-	-	-	0.9	2.6	2.6	12.6
Nombre moyen de jours avec des gelées (T<0°C)	7.9	3.9	1.2	0.0	-	-	-	-	-	0.5	3.2	7.5	32.1

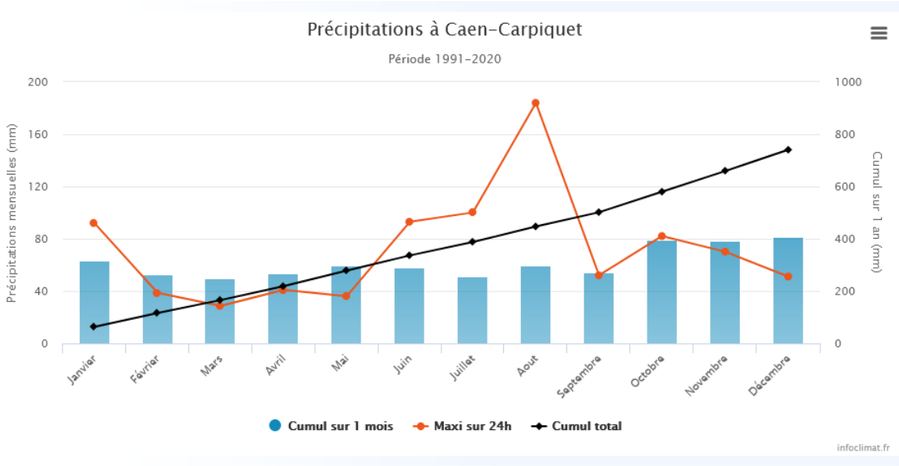


Figure 46 : Hauteurs de précipitations, pression et vent extrême à Caen-Carpiquet sur la période 1991-2020 (infoclimat.fr)

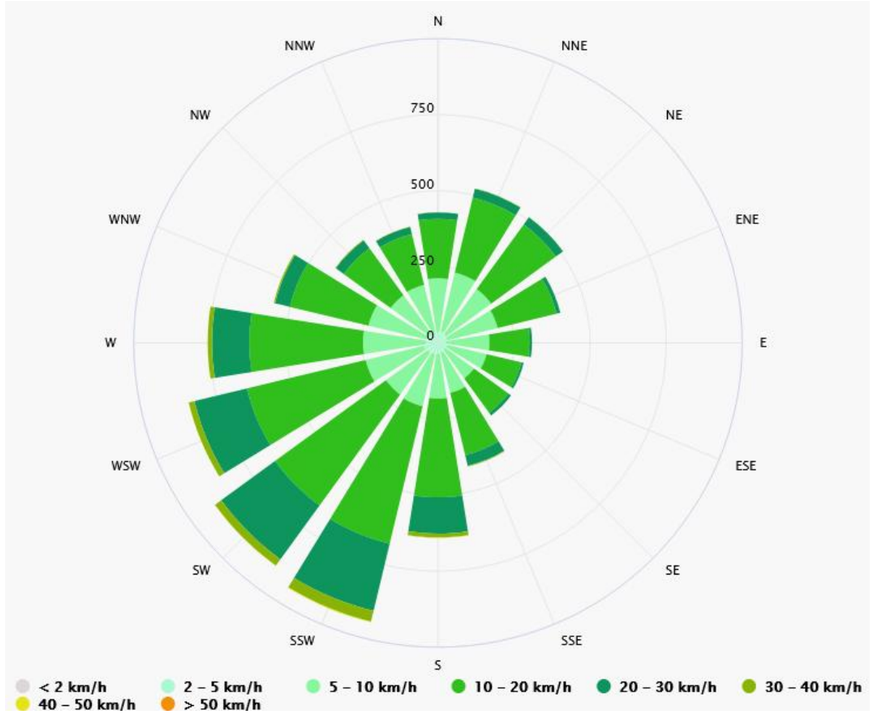


Figure 47 : Rose des vents issue de la station de Caen-Carpiquet (meteoblue.com)

3.2.1.2. Projections climatiques

Les données présentées dans cette partie sont issues de l'étude de septembre 2013 relative à *« L'adaptation aux effets du changement climatique en Haute et Basse-Normandie »* menée par le SGAR de Haute et Basse Normandie pour caractériser la vulnérabilité du territoire Normand aux impacts du changement climatique et les options possibles d'adaptation.

A. Simulations de l'évolution du climat à l'échelle de la plaine de Caen Argentan

La qualification de la vulnérabilité des territoires normands au changement climatique (caractérisée par l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation) a permis de mettre en évidence les territoires concernés par chaque impact. La plaine de Caen-Argentan s'inscrit au sein du territoire des plaines et plateaux arrière-littoraux normands qui tire son unité de quatre éléments principaux : son orientation agricole, le phénomène d'étalement urbain, la problématique de la gestion de l'eau, l'exposition et la sensibilité au risque d'inondation.

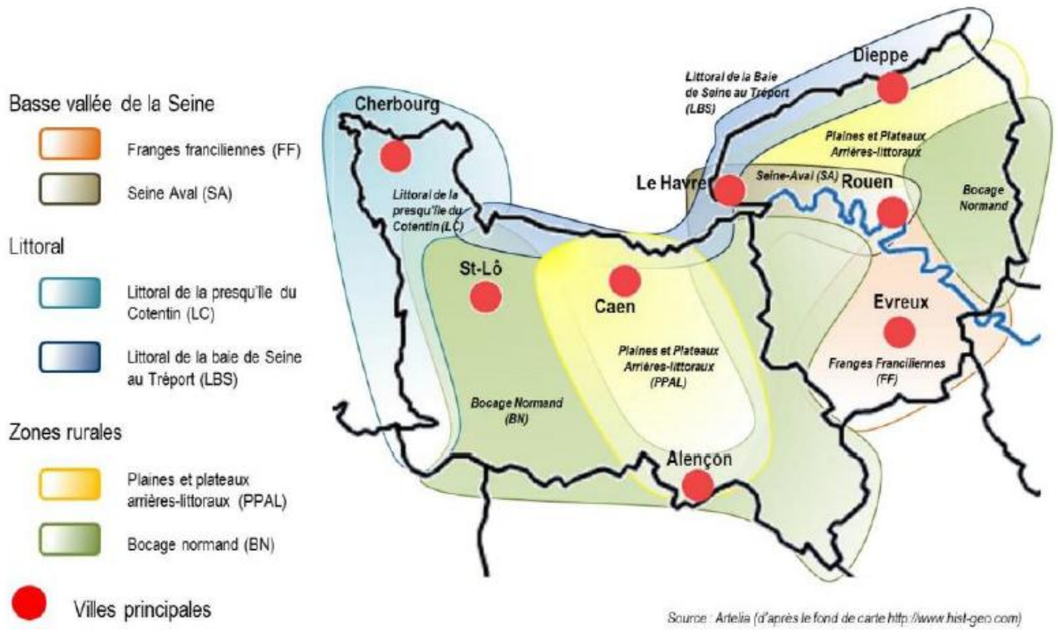


Figure 48 : Répartition des territoires normands dans le diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique (ARTELIA)

L'analyse des simulations climatiques de METEO-FRANCE a abouti à un certain nombre d'observations concernant l'évolution possible des paramètres climatiques dans le contexte du changement climatique, pour le territoire des plaines et plateaux arrière-littoraux. De façon générale, on devrait constater sur le territoire :

- Une augmentation progressive des températures moyennes avec jusqu'à +1,2°C en 2030, +2°C en 2050 et +3.2°C en 2080. Les températures estivales devraient augmenter davantage par rapport à la période hivernale ;
- Une baisse modérée des précipitations moyennes annuelles à long terme avec jusqu'à -5% à l'horizon 2050 et jusqu'à -20% en 2080. La baisse devrait être plus importante en été avec jusqu'à -30% en 2080 ;

L'exposition aux épisodes de sécheresse et de canicule devrait également s'accroître avec :

- Une augmentation du temps passé sur 30 ans en situation de sécheresse : 25 à 35% dès 2030, 40 à 50% en 2050 et jusqu'à plus de 80% à l'horizon 2080 ;
- Une hausse du nombre de jours passés en situation de canicule sur une période de 30 ans : entre 5 et 20 jours en 2030 et 2050, et jusqu'à 80 jours en 2080.

Les simulations climatiques de METEO-FRANCE mises à disposition dans le cadre de cette étude ne rendent pas compte de l'évolution des vents. Les travaux réalisés dans le cadre du projet SCAMPEI (2011) ont cependant permis de modéliser l'évolution des vents en fonction des différents scénarios du GIEC. Aucune tendance d'évolution significative n'a pu être mise en évidence. En témoigne également cet extrait du Profil Environnemental Régional de Basse Normandie :

« *Les roses de vent du point le plus proche de Caen ont été calculées sur la base du scénario intermédiaire. Les résultats obtenus ne permettent pas d'envisager d'évolution significative : les conjectures relatives à une possible recrudescence de vents de Nord-Est, ou de vents forts ne sont pas démontrées* » Source : extrait du Profil Environnemental Régional de Basse-Normandie (version de travail), DREAL Basse-Normandie, 2013.

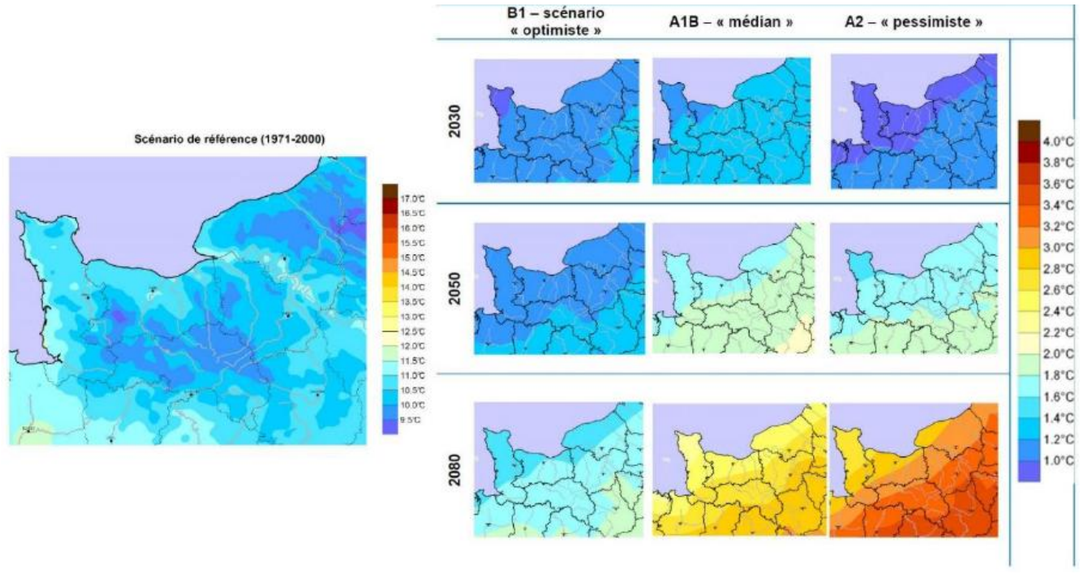


Figure 49 : Moyenne des températures annuelles : écarts à la référence en degrés aux horizons 2030-2050-2080

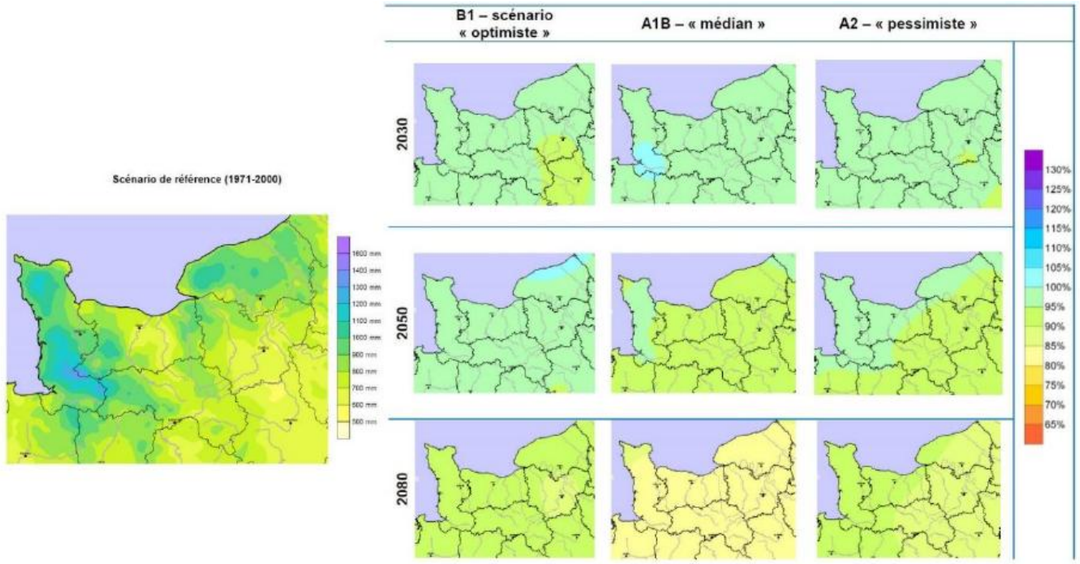


Figure 50 : Moyenne annuelle des précipitations : écarts à la référence en pourcentage aux horizons 2030- 2050-2080

B. Aléas climatiques pouvant impacter le secteur d'étude

La Normandie est d'ores et déjà touchée de manière régulière par des évènements climatiques extrêmes liés au vent (tempêtes) et aux inondations (crues, pluies torrentielles ou submersion marine). L'effet du changement climatique sur l'évolution de la récurrence et de l'intensité des tempêtes est très incertain. Les statistiques relatives aux évènements passés ne permettent pas de dégager une tendance robuste et significative, et la complexité inhérente à ces évènements rend toute simulation future encore difficile actuellement.

Toutefois, l'élévation attendue du niveau marin à l'horizon 2100 (50 cm selon le rapport du GIEC en 2007 et jusqu'à 1 m selon l'ONERC) devrait contribuer à accroître l'exposition des territoires normands (en particulier les côtes basses) aux tempêtes, qui s'accompagne le plus souvent d'une submersion partielle du littoral (marée de tempête).

Dans le cas présent, le secteur d'étude est localisé sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de l'agglomération caennaise. Compte tenu de sa localisation et au regard de l'analyse réalisée dans l'étude sur « *L'adaptation aux effets du changement climatique en Haute et Basse-Normandie* », les aléas climatiques pouvant impacter le secteur d'étude concernent essentiellement l'évolution de la pluviométrie et des températures.

Ces deux facteurs modifient d'une part les risques de ruissellement et d'autre part la température de l'air qui elle-même influence le niveau de pollution atmosphérique et le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Cette configuration est propice à une augmentation importante des épisodes de « fortes chaleurs » et « canicules ». Les phénomènes de fortes chaleurs (avec une température maximale supérieure à 30°C) deviendraient un évènement courant. En hiver, l'anomalie de température est en deçà de la moyenne annuelle et les différences sont moins marquées entre l'intérieur des terres et la côte.

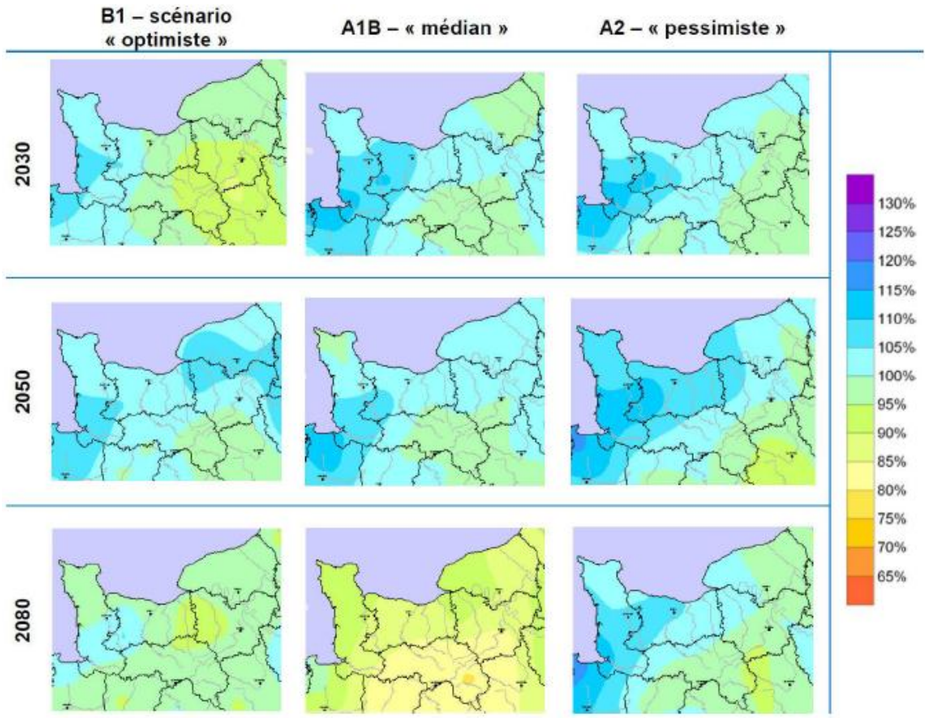


Figure 51 : Moyenne annuelle des nombres de jours où les précipitations atteignent au moins 10 mm : écarts à la référence en pourcentage aux horizons 2030- 2050 – 2080

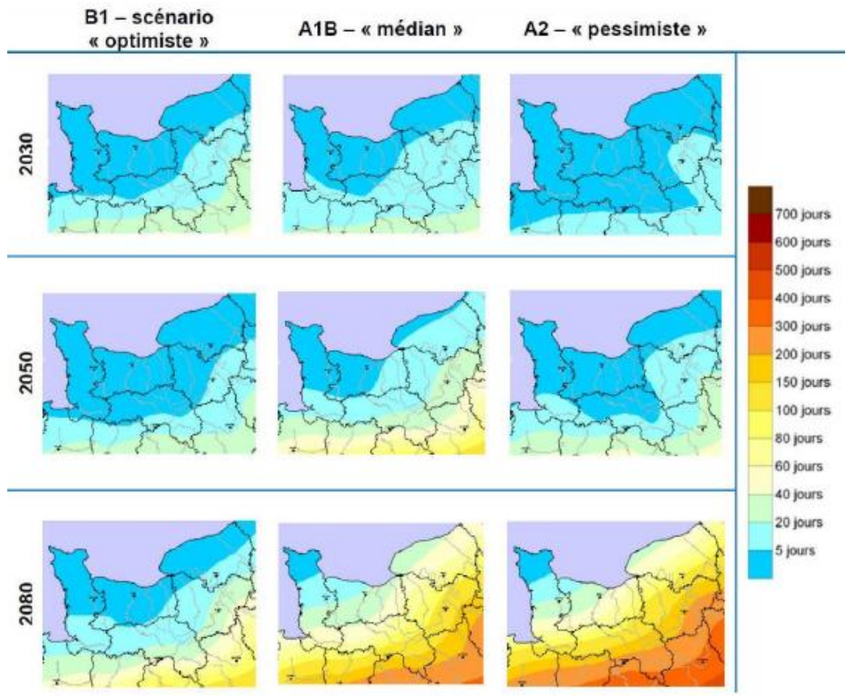


Figure 52 : Nombre cumulé de jours de canicule sur 30 ans – 2030 - 2050 – 2080

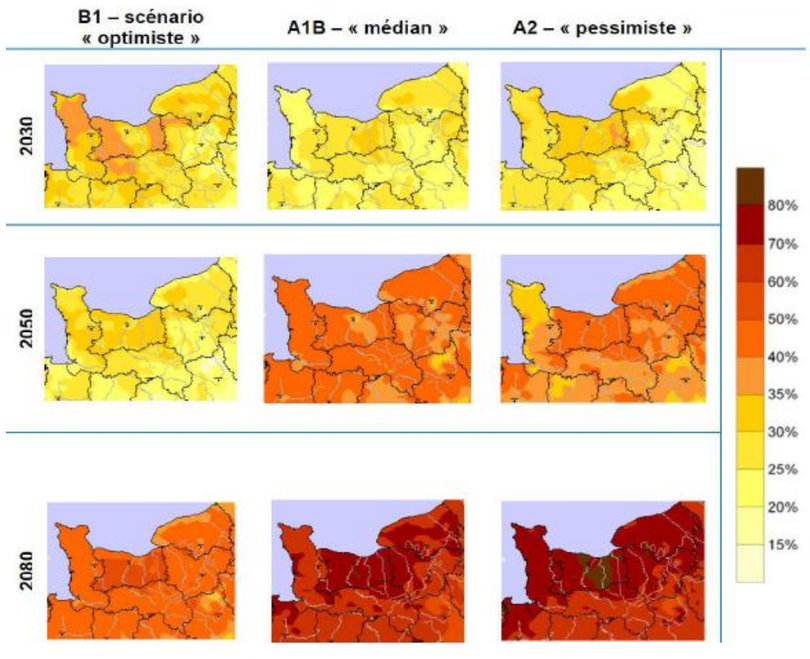


Figure 53 : Pourcentage de temps passé en état de sécheresse – 2030 - 2050 – 2080

3.2.1.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Les informations de cette partie sont principalement extrapolées des données disponibles auprès de METEO FRANCE.

Pour le secteur d'étude, les phénomènes météorologiques qui peuvent entrainer des risques naturels directs sont :

- Les phénomènes de grand froid et de canicule ;
- Les vents violents.

On précisera que ces phénomènes (et plus largement l'ensemble des risques météorologiques) sont généralement prévisibles et font l'objet de cartes de vigilance météorologique éditées par METEO-FRANCE. Ce principe de vigilance permet d'informer la population du niveau de risque auquel elle est exposée, des conséquences liées aux phénomènes météorologiques rencontrés et de promulguer des conseils de sécurité.

La vigilance météorologique fait l'objet d'un site internet dédié : https://vigilance.meteofrance.fr/fr

A. Phénomènes de grand froid et de canicule

Le phénomène de grand froid correspond à un épisode de temps froid caractérisé par sa persistance, son intensité et son étendue géographique. Au contraire, le phénomène de canicule désigne un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée.

En France tout comme dans le Calvados, la période :

- De fortes chaleurs pouvant donner lieu à des canicules s'étend généralement du 15 juillet au 15 août, parfois depuis la fin juin. Des jours de fortes chaleurs peuvent survenir en dehors de cette période. Toutefois avant le 15 juin ou après le 15 août, les journées chaudes ne méritent que très rarement le qualificatif de canicule. Les nuits sont alors suffisamment longues pour que la température baisse bien avant l'aube.
- Les températures les plus basses de l'hiver surviennent habituellement en janvier et février mais des épisodes précoces (en décembre) ou tardifs (en mars ou en avril) sont également possibles.

À noter que dans le département du Calvados :

- Le nombre moyen de jours où la température maximale dépasse les 30°C est de deux à quatre par an, mais ce seuil de température a été franchi dix-neuf fois en 1976 à L'Oudon ou en 2003 à Lisieux.
- La température minimale descend en dessous de -5°C entre quatre et onze jours par an en moyenne. En 1963, on a compté vingt-neuf jours de température minimale inférieure à -5°C à Caen. Plus récemment en 2010, la température est passée sous la barre des -5°C à treize reprises à Caen et à vingt-six reprises à L'Oudon. Dans le département, on dénombre en moyenne trois à quatre jours par an sans dégel (température maximale négative).

Dans le secteur d'étude, ces phénomènes de grand froid et de canicule sont actuellement relativement exceptionnels. Les effets du changement climatique devraient toutefois engendrer une augmentation du risque de canicules ; ils ne devraient pas modifier significativement l'exposition locale au risque de grand froid.

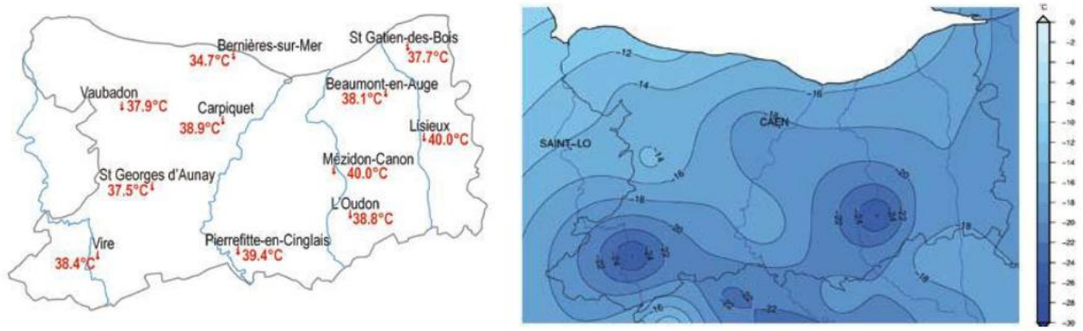


Figure 54 : Températures maximales enregistrées entre le 5 et le 10 août 2003 et Températures minimales modélisées pour la date du 08 janvier 1985 (METEO FRANCE)

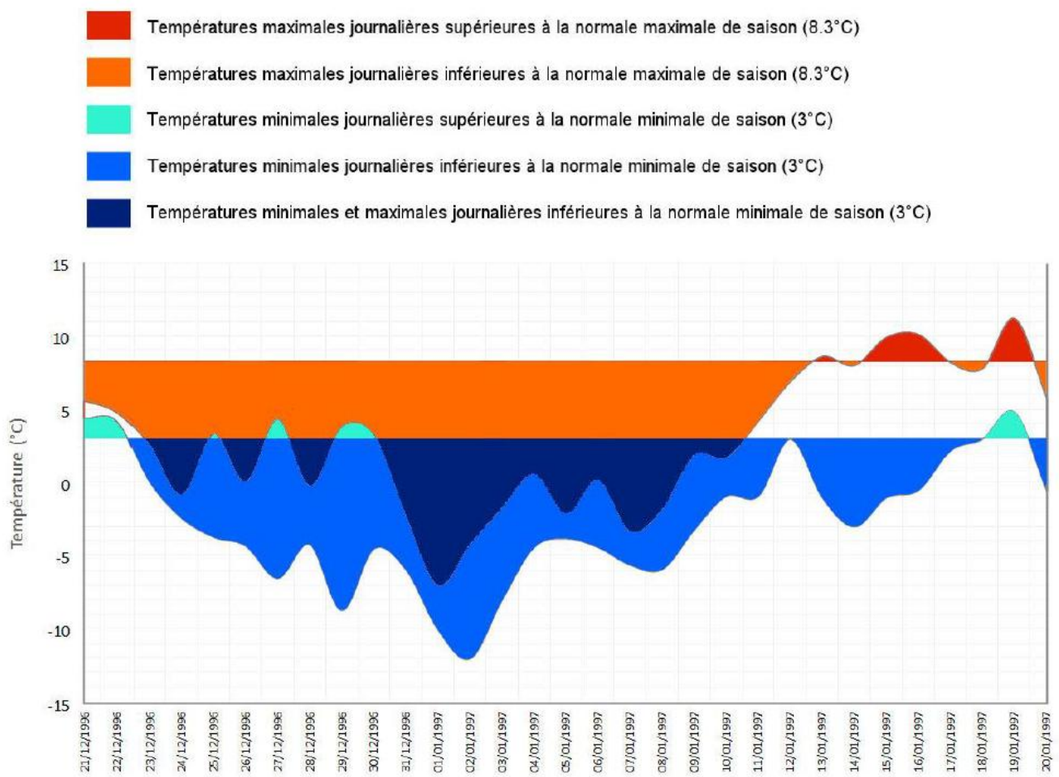


Figure 55 : Évolution des températures minimales et maximales à Caen-Carpiquet du 21/12/1996 au 20/01/1997 (METEO FRANCE)

B. Vents violents

Les tempêtes concernent une large partie de l'Europe, et notamment le quart Nord-Ouest de la France métropolitaine et la façade atlantique dans sa totalité. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes. Le seuil au-delà duquel on parle de tempête est de 89 km/h, correspondant au degré 10 de l'échelle de Beaufort. Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

Bien que située en retrait du littoral, l'agglomération caennaise est potentiellement sujette à ce risque. Les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène. Elles ont également démontré l'ampleur des conséquences (humaines, économiques, environnementales) que les tempêtes sont en mesure de générer.

L'agglomération de Caen se trouve exposée à des tempêtes de retour cinquantennale, dont les vents atteignent une vitesse moyenne de 100,8 km/h (28 m/s). Les principales tempêtes enregistrées sur le secteur sont les suivantes :

- En 1987, avec des rafales de vent de 140 km/h ;
- En 1990, avec des rafales de vent de 130 km/h ;
- En 1999, avec des rafales de vent de 150 km/h.

Ces tempêtes surviennent principalement en automne et en hiver, de novembre à février. Du fait de la pluralité de leurs effets (vents, pluies…) et de zones géographiques touchées souvent étendues, les conséquences des tempêtes sont fréquemment importantes, tant pour l'Homme que pour ses activités ou pour son environnement : objets projetés, chutes d'arbres, inondations…

Lorsque cet aléa de vent violent est combiné à d'autres paramètres tels que la topographie, les vents dominants, ou la hauteur des constructions, son ampleur peut augmenter ou diminuer. Compte tenu de sa situation sur le plateau, le secteur d'étude est donc davantage exposé à cet aléa.

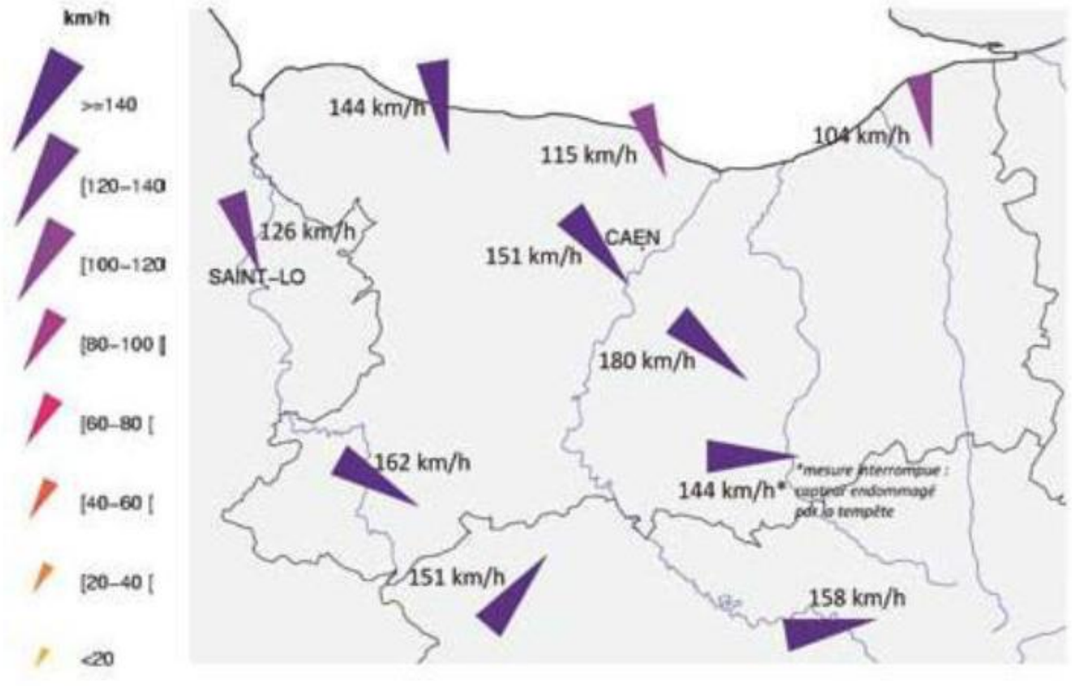


Figure 56 : Vitesses de vents mesurées lors de la tempête du 26 décembre 1999 (METEO FRANCE)

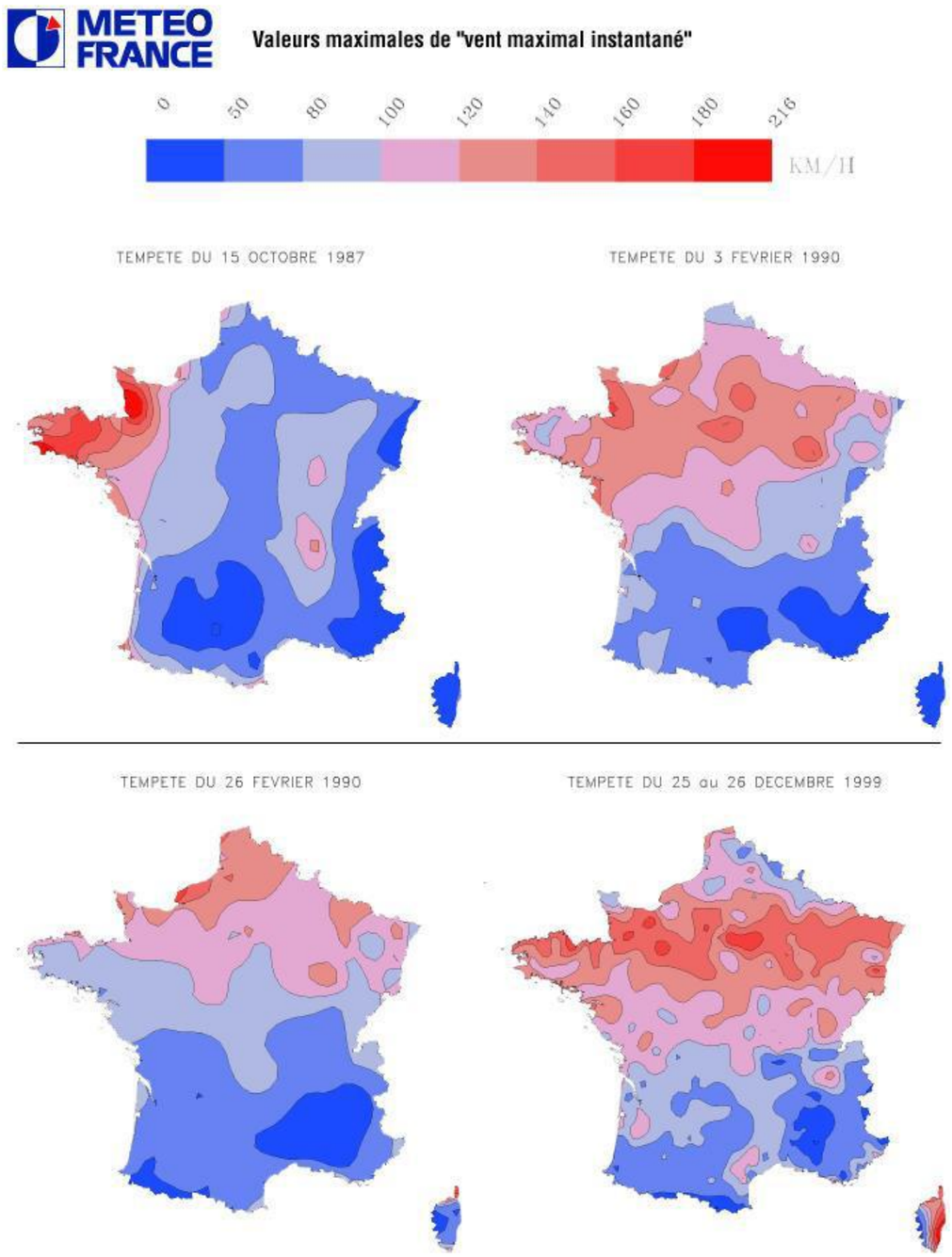


Figure 57 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO FRANCE)

3.2.2. Compartiment terrestre

3.2.2.1. Relief et topographie

Les informations présentées dans cette partie proviennent de l'exploitation de la base de données RGEALTI de l'IGN ; modèle numérique de terrain maillé selon un pas de 5m.

L'ex Basse-Normandie, région où se succèdent plaines et collines, se décompose en trois grands ensembles géographiques :

- La plaine de Normandie en son centre ;
- Le bocage normand à l'Ouest ;
- L'Est plus complexe qui se compose de plusieurs sous-ensembles géographiques (le pays d'Auge, le pays d'Ouche ornais et le Perche ornais).

Caen, dont le territoire couvre environ 2 570 ha, se situe au centre Nord de la Basse-Normandie, au milieu de la plaine normande, propice à la culture céréalière. La ville a été fondée dans une vallée alluviale marécageuse, à la confluence de l'Odon et de l'Orne :

- À l'Ouest de la ville s'étend le bocage normand, à l'Est le pays d'Auge ;
- Du Nord au Sud, la plaine agricole, interrompue par la vallée de l'Orne, se prolonge pratiquement du littoral jusqu'aux frontières de la Basse-Normandie.

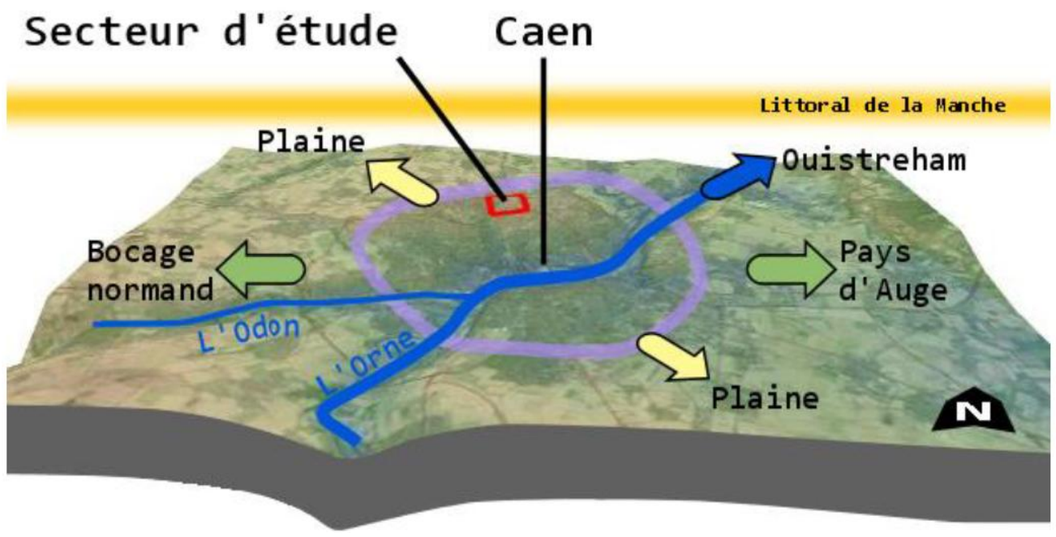


Figure 58 : Bloc diagramme du relief de Caen et ses environs (INGETEC, 2021)

Le relief de Caen trouve son point culminant à 84 m NGF (au Nord de la ville) ; le point le plus bas, au niveau de la vallée de l'Orne (à l'Ouest de la ville) se trouve quasiment au niveau de la mer (3 m NGF).

Le secteur d'étude se développe sur le rebord du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) ; l'altitude décroit ensuite vers la vallée de l'Orne au Sud et à l'Ouest. Une vallée sèche se développe au Sud-Ouest du secteur d'étude et constitue un axe de ruissellement privilégié depuis la vallée des Jardins jusqu'au bassin Saint-Pierre.

Selon le RGE ALTI de l'IGN, le secteur d'étude se situe à environ 60 m NGF et est relativement plat sur la moitié Est alors que la partie Ouest présente un relief légèrement plus accentué. Le relief varie plus exactement entre 65 m NGF à l'Est de la RD7 (au niveau du parking du CHU) et 45 m NGF au niveau du boulevard Jean Moulin, soit un dénivelé de 20 m sur une distance de 1 km (4,5 % de moyenne).

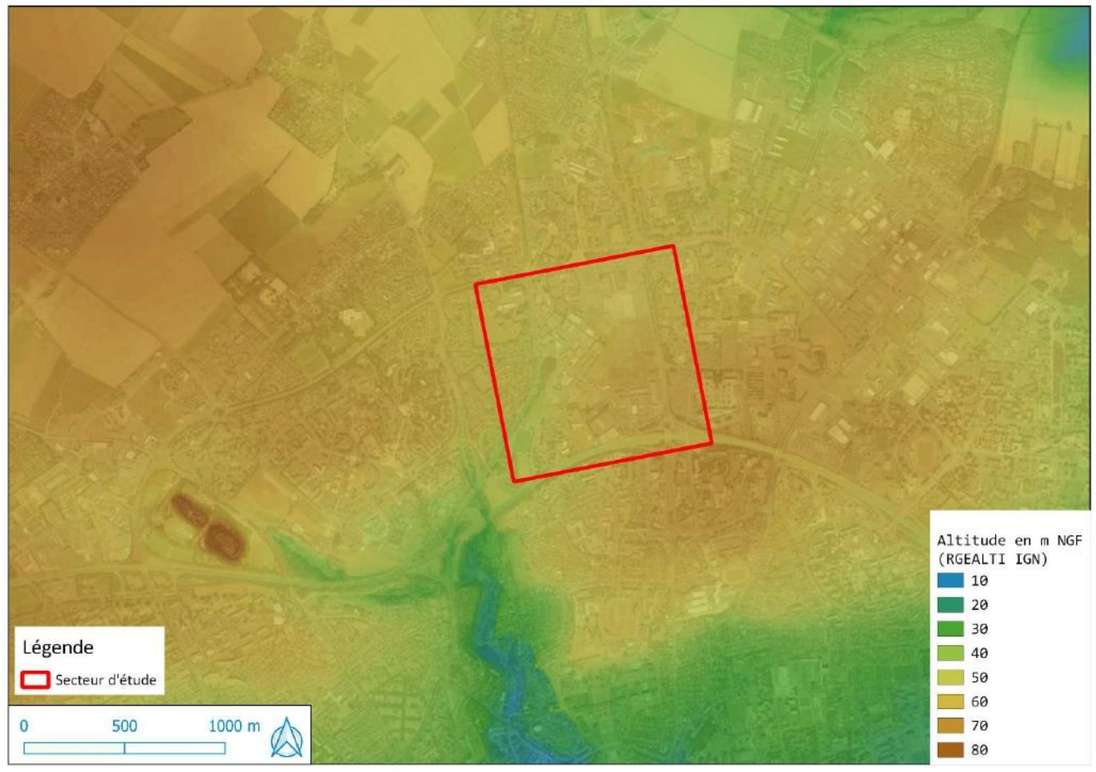


Figure 59 : *Relief au niveau du secteur d'étude (INGETEC / Exploitation des données IGN et BDORTHO, 2021)*

3.2.2.2. Sol et sous-sol

A. Contexte géologique

Les informations présentées dans cette partie proviennent de l'exploitation des cartes et notices géologiques au 1/50 000 produites par le BRGM (feuilles n°119 Bayeux - Courseulles-sur-Mer et n°120 Caen). Elles sont complétées par les données disponibles dans la Base du Sous-Sol (BSS) qui contient les résultats des investigations géologiques compilées par le BRGM.

Caen se trouve à l'extrémité occidentale du Bassin parisien, vaste bassin sédimentaire de forme arrondie reposant en grande partie sur un socle crayeux datant du crétacé. La région étudiée est rattachée à la Campagne de Caen septentrionale, plateau sédimentaire d'âge mésozoïques, localement entaillé par la vallée de l'Orne, et recouvert de lœss (sédiments limoneux éoliens non stratifiés déposés lors des périodes les plus froides du Quaternaire).

D'après la carte géologique au 1/50 000 (feuilles n°119 et n°120), la structure géologique locale est composée de haut en bas par la succession des principales formations suivantes :

- Les limons des plateaux (LP) ou lœss (OE) : cette formation éolienne, déposée en contexte périglaciaire, est constituée de matériaux jaune pâle, homogènes, contenant 13 à 20 % de carbonate et 6 à 13 % d'argiles. Sur les plateaux, l'épaisseur est en moyenne de 1 à 2 m, et la couverture est continue.
- Les calcaires de Ranville du Bathonien supérieur (j3Ra/J2e) : dans l'ensemble des séries de calcarénites bioclastiques bathoniennes à stratifications obliques, il se distingue par une teinte ocre caractéristique. L'épaisseur de cette formation est de 20 à 35 m suivant les secteurs.
- Les caillasses et calcaires de Blainville du Bathonien supérieur à moyen (j2d/j2c) : il s'agit d'un calcaire bioclastique et oolithiques épais de 8 à 12 m. La base de cette formation est caractérisée par le niveau repère de la caillasse de Fontaine-Henry, épais de 6 à 8 m.
- Les calcaires de Creully et de Caen du Bathonien supérieur (j2b) : il s'agit de calcaires bioclastiques grossiers à fins, présentant des incidents siliceux et une stratification oblique, représentant une puissance totale de 45 à 50 m. Cette formation peut être divisée en trois parties, avec depuis la base de la formation jusqu'à son sommet : o Le Banc Bleu, niveau plus argileux et condensé (épaisseur de de 5 à 10 m) : Ces couches n'affleurent pas dans le secteur représenté sur la feuille, mais les sondages géologiques montrent qu'elles constituent, sous la partie basse de la ville, le plancher imperméable de la vallée de l'Orne et de l'Odon, supportant les alluvions quaternaires et leur nappe aquifère.
- Le calcaire de Caen, bio-micritique à banc fin (épaisseur de de 20 à 25 m).
- Le calcaire de Creully, calcarénitique et à stratification oblique en silex (épaisseur de de 45 à 50 m).

Ces formations reposent sur les marnes de Port-en-Bessin qui constituent le plancher imperméable de l'aquifère du Bathonien. Cette formation est représentée par des argiles et marnes sombres, compactes, massives, de couleur grise à noire, alternant parfois avec des calcaires argileux en bancs plus clairs de 0,10 m à 0,50 m d'épaisseur.

Les indications « à grande échelle » fournies par la carte géologique au 1/50 000 du BRGM sont confirmées par les résultats des sondages BSS000HZSN (87,5 m de profondeur) et BSS000HZMK (65,0 m de profondeur) réalisés au droit du secteur d'étude et recensés dans la base de données BSS (section « ouvrages avec géologie vérifiée et documents »).

On se réfèrera à l'extrait de carte géologique et aux logs des sondages BSS reportés ci-après.

Selon les indications des cartes et notices géologiques produites par le BRGM, les terrains naturels rencontrés au droit du secteur d'étude seraient constitués de limons reposant sur une structure crayeuse aquifère. Toutefois, il est vraisemblable que ces matériaux naturels aient été partiellement substitués par des remblais anthropiques dans le cadre des remaniements des sols associés à l'urbanisation du site.

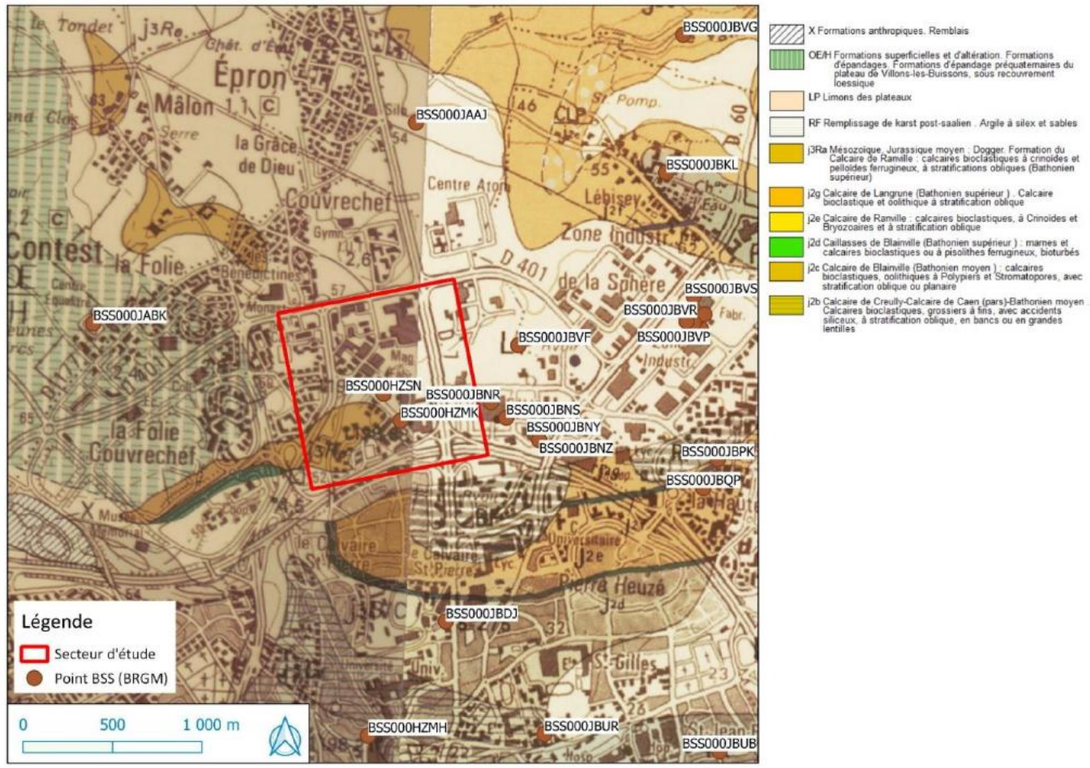


Figure 60 : Extrait des cartes géologiques au 1/50 000 au niveau du secteur d'étude (BRGM)

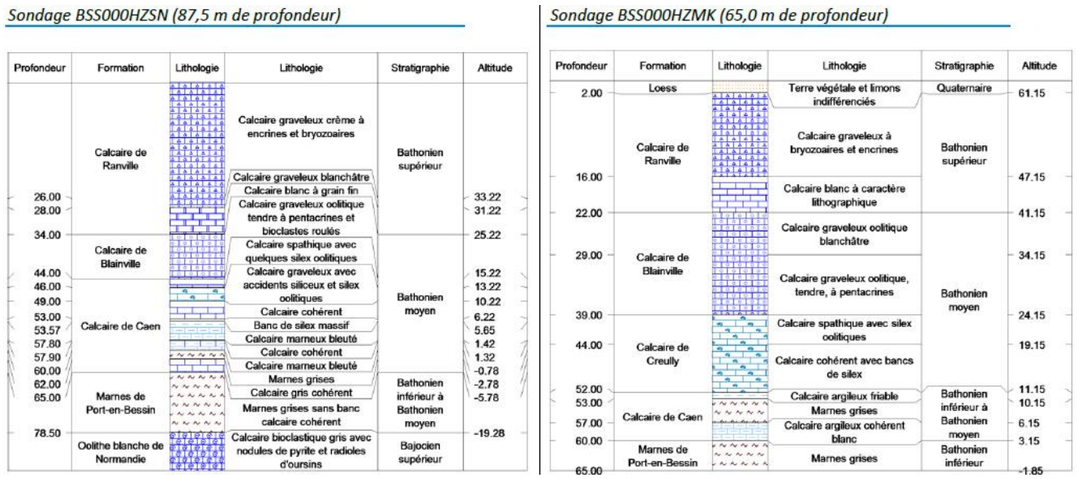


Figure 61 : Logs géologiques des sondages recensés au droit du secteur d'étude dans la base de données BSS (BRGM)

B. Perméabilité des sols

L'entreprise GINGER a réalisé une mission d'investigations géotechniques selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013. Les mesures ont été réalisées en avril 2024. Les localisations des différents tests de perméabilités des sols sont présentées sur la figure suivante.

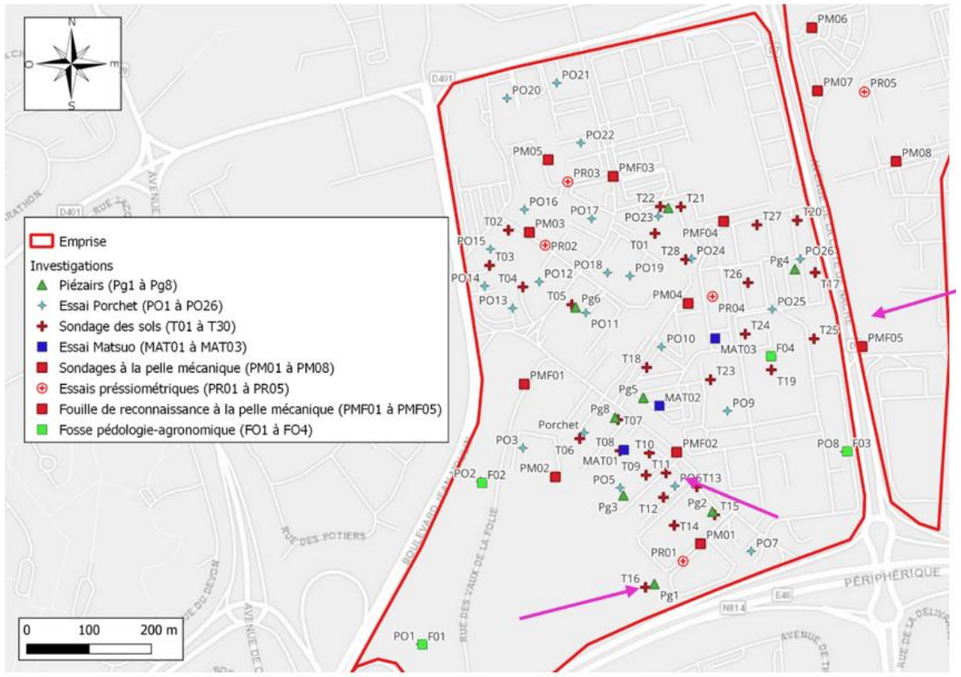


Figure 62 : Localisation des différents tests de perméabilité (source : GINGER, 2024)

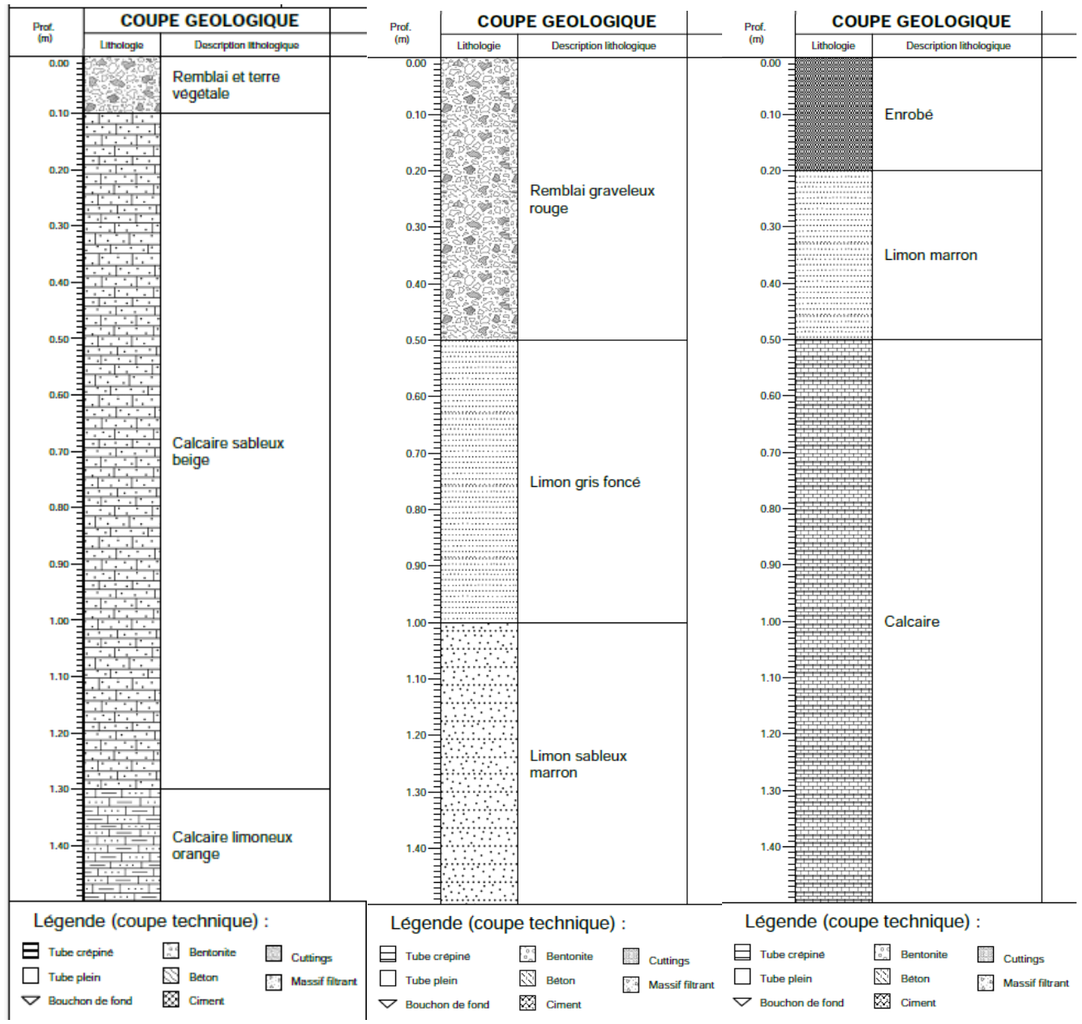


Figure 63 : Exemples de profils géologiques réalisés, de gauche à droite : PG3, PG4 et PG5 (source : GINGER, 2024)

Les résultats pour l'ensemble des essais de perméabilités selon les méthodes Matsuo ou bien Porchet, sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Perméabilité pour chaque type d'essai Matsuo et Porchet (source : GINGER, 2024)

Type d'essai	Perméabilité (en m/s)
MAT 01	1.1E-05
MAT 02	2.9E-06
MAT 03	5.3E-05
PO1	2.7E-06
PO2	4.3E-06
PO3	2.4E-05
PO8	1.4E-05
PO14	1.7E-05
P16	2.2E-06
PO17	7.6E-06
PO18	3.8E-05
PO21	2.2E-05
PO22	1.1E-06

Ces perméabilités sont représentatives de couches de sable fin à très fin, ce qui confère aux sols de la ZAC Mont Coco une fonction d'infiltration intéressante à exploiter pour la gestion des eaux de pluie.

C. Risques naturels liés aux phénomènes géologiques

Les informations de cette partie ont été récupérées auprès des bases de données du BRGM (infoterre) et du ministère de l'Environnement (SisFrance : base de données de sismicité historique).

♦ Aléa retrait/gonflement des argiles

Les argiles ont la propriété de voir leur consistance modifiée en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, un sol humide sera plastique, au contraire un sol sec sera cassant. Ce phénomène, d'origine climatique, est directement lié aux conditions météorologiques.

La nature du sol est le principal facteur influençant le retrait/gonflement des argiles car seules les formations contenant des minéraux argileux sont concernées par ce phénomène.

Le contexte hydrogéologique (présence d'une nappe phréatique, circulation souterraines …) peut favoriser les variations de teneur en eau du sol. Des phénomènes climatiques exceptionnels peuvent également générer ces variations.

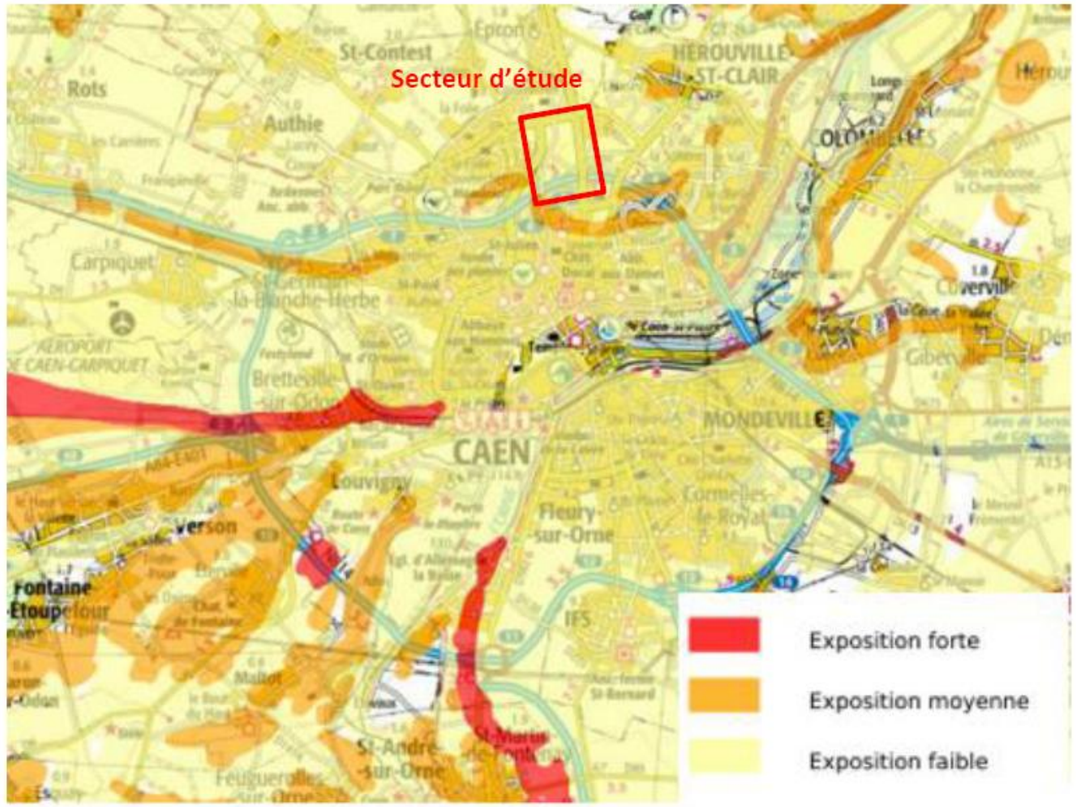


Figure 64 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Source : InfoTerre)

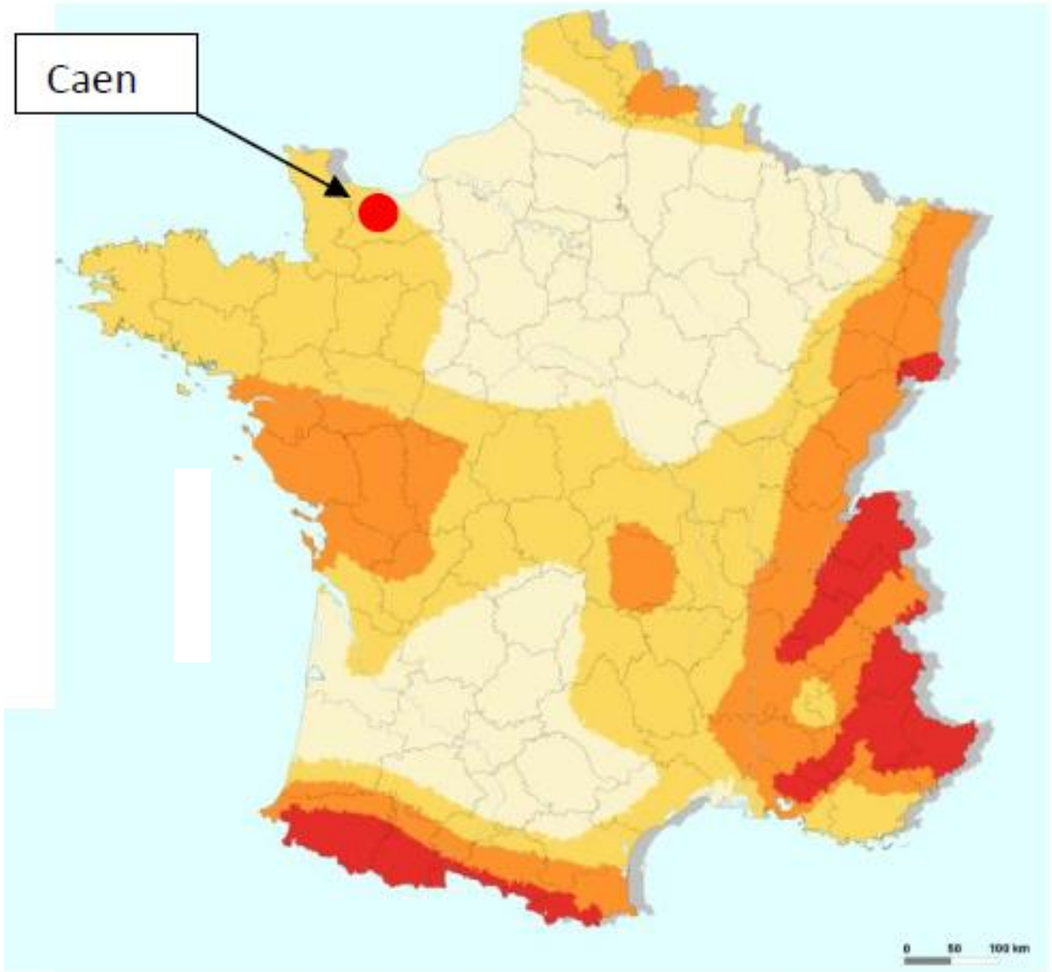
Le secteur d'étude se trouve en zone d'aléa retrait/gonflement des argiles faible.

♦ Sismicité

Conformément au décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, un découpage de la France en différentes zones a été effectué en fonction de leur niveau de sismicité :

- Zone 1 : Sismicité très faible ;
- Zone 2 : Sismicité faible ;
- Zone 3 : Sismicité modérée ;
- Zone 4 : Sismicité moyenne ;
- Zone 5 : Sismicité forte.

La carte de sismicité en France est présentée sur le schéma suivant.



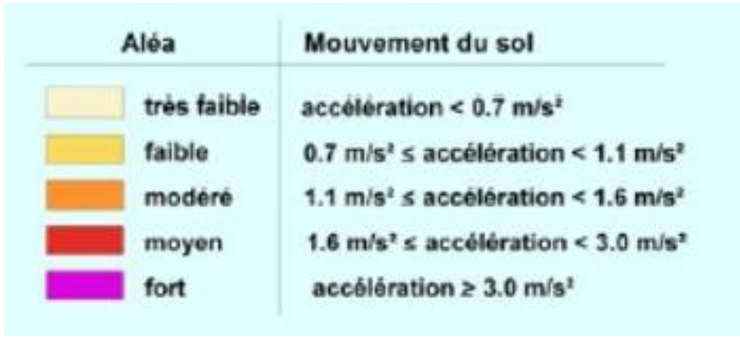


Figure 65 : Carte de la sismicité en France (Source : ministère de l'environnement)

La commune de Caen, tout comme la moitié Sud-Ouest du Calvados, est classée en zone d'aléa faible (zone 2) au sein de laquelle, des règles de construction sont applicables pour les bâtiments neufs de catégories III et IV (tels que les établissements scolaires, les établissements recevant plus de 300 personnes, les bâtiments indispensables à la sécurité civile, les bâtiments assurant la production et le stockage d'eau potable, etc.).

3.2.3. Compartiment aquatique

3.2.3.1. Eaux souterraines

A. Aquifères en présence

Les données exploitées dans cette partie proviennent de la notice géologique du BRGM et de la base de données SIGES (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie) créée par le BRGM en collaboration avec l'agence de l'eau Seine Normandie.

A l'échelle départementale, les deux aquifères constatés sont les **nappes calcaires du Bathonien et du Bajocien.**

♦ **Nappe des calcaires du Bathonien**

La formation du Bathonien abrite une nappe libre alimentée directement par infiltration des pluies efficaces. Le mur de la formation est constitué par le faciès marneux du Bathonien inférieur (marnes de Port en Bessin). L'écoulement de la nappe se fait globalement des plateaux vers les points bas en suivant grossièrement la topographie. Au droit de l'Orne, la surface de la nappe se raccorde à celle de la nappe alluviale.

Si l'épaisseur du Bathonien atteint dans son intégralité une centaine de mètres (bord de mer), celle de la nappe est plus réduite, car la profondeur de son niveau piézométrique atteint sous les plateaux des valeurs de l'ordre de 30 m tandis que dans les vallées, où la nappe est sub-affleurante, une bonne partie du calcaire a été érodée.

Localement, en période de moyennes eaux, la nappe se situe entre +15 et +20 m NGF. Ce niveau piézométrique fluctue en fonction des variations annuelles et interannuelles de la recharge. Les fluctuations atteignent en moyenne 5 à 10 mètres sous les plateaux alors qu'elles sont de l'ordre du mètre dans les vallées.

C'est un aquifère carbonaté de type discontinu, c'est-à-dire que la circulation de l'eau souterraine se fait essentiellement par les fissures d'origine tectonique et développées par dissolution physico-chimique. Cette fissuration conditionne la productivité des ouvrages et affecte préférentiellement les vallons et vallées. Les ouvrages donnant un débit supérieur à 100 m³/h sont situés dans les vallées, vallons secs ou à proximité immédiate de la vallée de l'Orne. A l'inverse, les débits obtenus sur les plateaux sont en général plus faibles, inférieurs à 50 m³/h.

Du point de vue qualitatif, la nappe les calcaires bathoniens est dure, généralement fortement minéralisée. Les principaux éléments indésirables rencontrés sont les nitrates et les pesticides, indices de pollution de type agricole. Ponctuellement, des concentrations en fer sont observées.

♦ **Nappe des calcaires du Bajocien**

Séparé du Bathonien calcaire par les Marnes de Port en Bessin, la formation des calcaires du Bajocien contient une nappe captive en rive droite de l'Orne. En rive gauche, en amont de Caen, on peut la retrouver à l'affleurement ou sous recouvrement alluvionnaire notamment dans la vallée de l'Orne. Le mur de cet aquifère est constitué par la formation des Argiles des poissons du Toarcien.

Sa productivité est généralement plus faible que celle des calcaires bathoniens, en raison d'une fissuration limitée et irrégulière. Comme pour ce dernier, les meilleurs résultats sont obtenus dans les vallées humides et vallons secs.

A noter que localement, ses caractéristiques hydrodynamiques ainsi que sa piézométrie restent mal connues. Le niveau piézométrique pourrait tendre à s'équilibrer avec celui de l'aquifère bathonien.

Sur le plan qualitatif, la nappe des calcaires bajociens peut présenter des teneurs importantes en fluor et des concentrations non négligeables en fer.

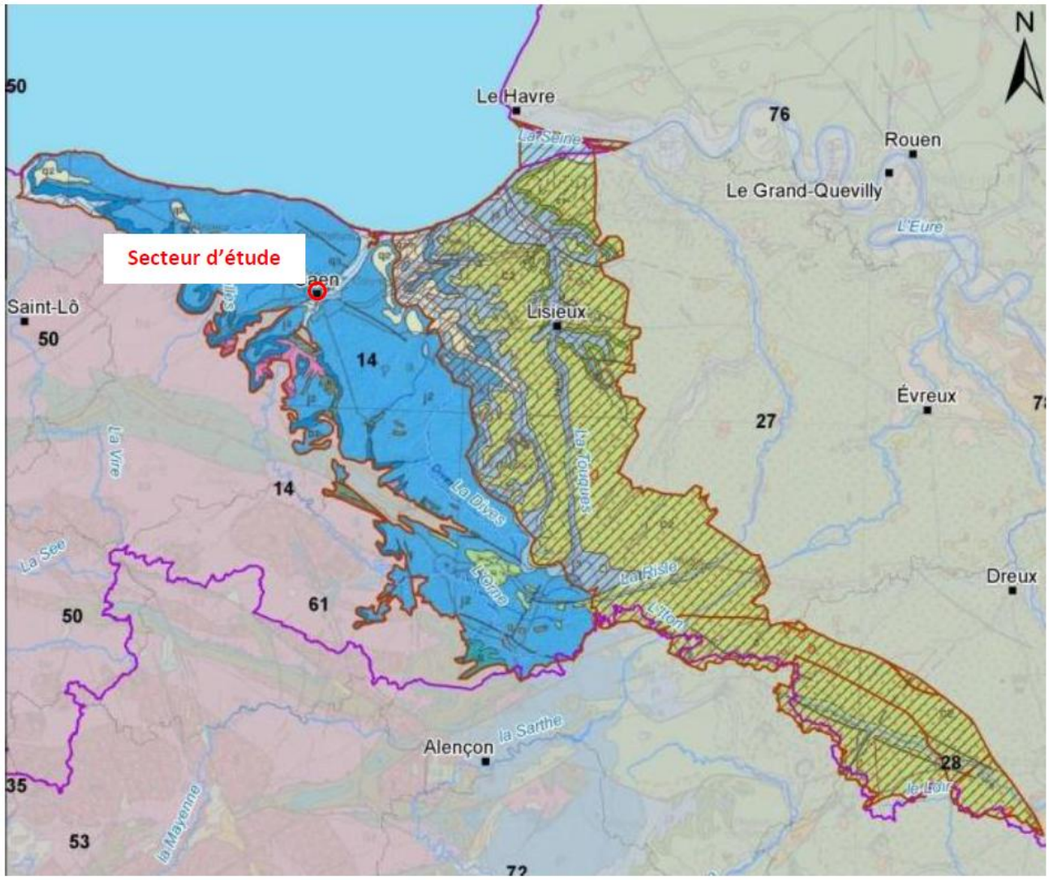


Figure 66 : Schéma de la masse d'eau souterraine HG308, Bathonien Bajocien de la plaine de Caen est du Bessin (BRGM)

L'aquifère présent à l'aplomb du secteur d'étude est celui des calcaires du Bathonien ; il repose sur les formations peu perméables des marnes de Port-en-Bessin rencontrées à environ 60 m de profondeur.

B. Caractéristiques de l'aquifère : piézométrie

Les données présentes dans cette partie proviennent de la base de données ADES qui répertorie les stations de mesure des nappes phréatiques et les données relatives à celles-ci.

Le niveau piézométrique de la nappe du Bathonien fluctue sous l'effet des variations de l'alimentation par les pluies au cours de l'année et au cours de « cycles interannuels ». Ces fluctuations atteignent sous les plateaux 3 à 5 mètres alors qu'elles sont réduites à des valeurs de l'ordre du mètre dans les vallées où les cours d'eau représentent des limites à niveau constant.

Le niveau d'eau de la nappe du Bathonien est suivi depuis 1966 au droit du piézomètre de Saint-Contest (commune voisine) n° 01198X0002/S1, situé à 600 m au Nord-Ouest du secteur d'étude. Il permet de suivre les fluctuations du niveau de la nappe depuis 46 ans.

Le point de mesure se situe à une altitude sensiblement similaire à celle du secteur d'étude (60 m en moyenne).



Figure 67 : Point de mesure de la piézométrie de la nappe des Calcaires du Bathonien à Saint Contest (Source : données ADES)

Le suivi piézométrique de la nappe au droit du puits « Le Bec Hellouin » est représenté sur ce graphique.

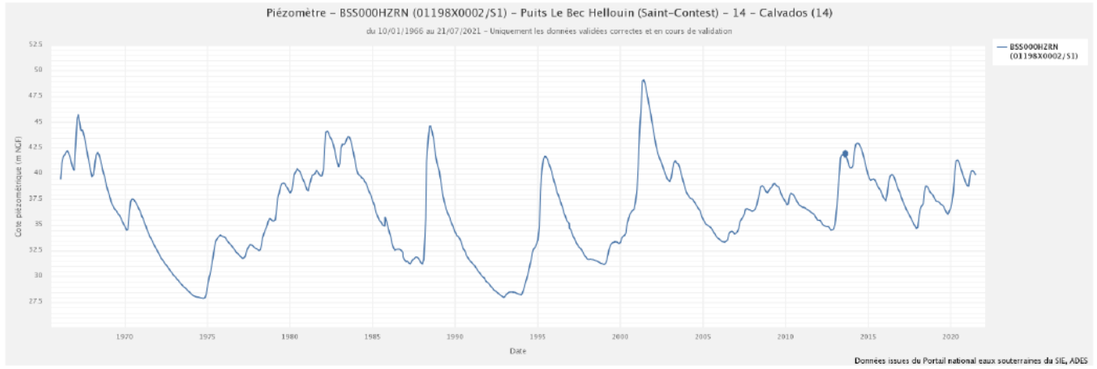


Figure 68 : Piézométrie de la nappe des Calcaires du Bathonien à Saint Contest (Source : données ADES)

Au regard de cette piézométrie locale, on observe :

- Des fluctuations du niveau de la nappe au cours des 50 dernières années (variations annuelles et pluriannuelles) pouvant atteindre plus de 20 m d'amplitude, avec des périodes de basses eaux et des périodes de hautes eaux ;
- Des mises en charges saisonnières de bonnes amplitudes traduisant le caractère plus capacitif de l'aquifère au niveau de la vallée de l'Orne. Au cours d'un cycle annuel, les niveaux de hautes et basses eaux se situent en moyenne respectivement au printemps et en automne.

Le niveau des plus hautes eaux a été enregistré sur l'ouvrage de Saint-Contest le 16 mai 2001 avec une cote à 49,29 m NGF. Le toit de la nappe atteignait une profondeur de 11 m par rapport au niveau du sol.
Cette remontée de nappe n'a pas été provoquée par une pluviométrie mensuelle ou même annuelle exceptionnelle, mais par la succession de 3 années pluvieuses. La fréquence de cet évènement est donc difficile à donner.
Au cours de ces 10 dernières années, le toit de la nappe est resté compris entre 17 et 25 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Le schéma suivant présente les courbes isopièzes de la nappe du Calcaire du Bathonien, extraite de l'atlas 2007 réalisé sur le département du Calvados. Cette carte met en évidence les courbes isopièzes en périodes de basses eaux (BE), moyennes eaux (ME) et hautes (HE).

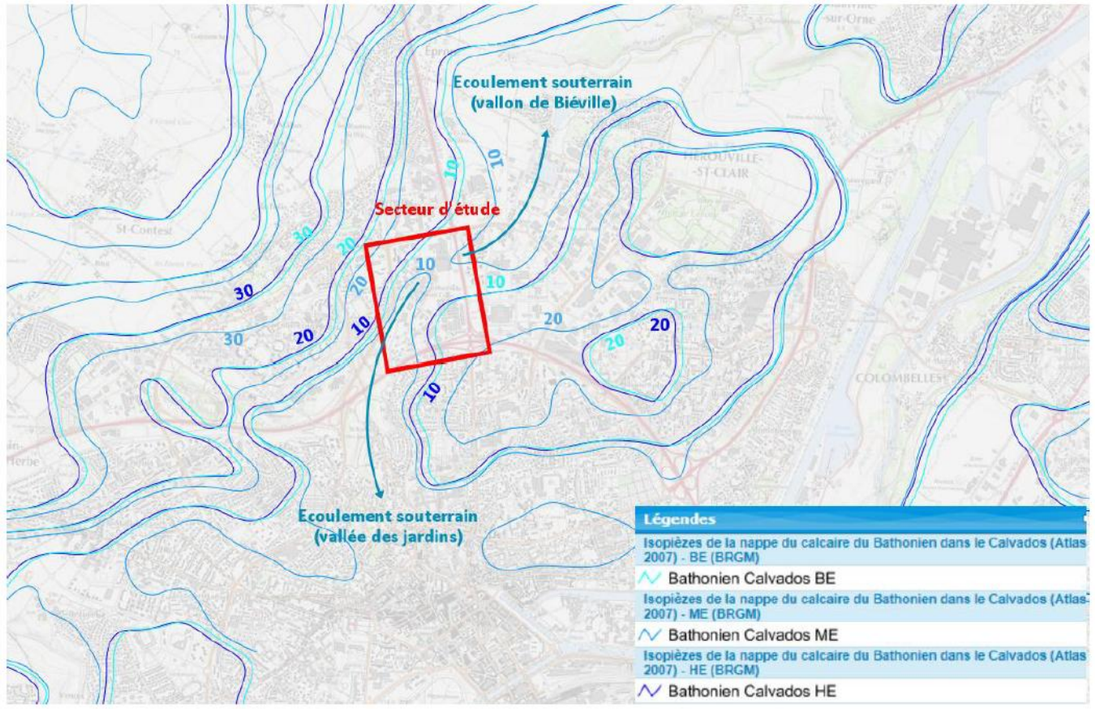


Figure 69 : Contexte piézométrique de la nappe du Calcaire du Bathonien niveau du secteur d'étude (source : SIGES Seine Normandie)

Les écoulements souterrains au sein de la nappe du Calcaire du Bathonien se dirigent ensuite vers la vallée des jardins puis le fond de vallée au niveau du centre-ville.

Contrairement aux données piézométriques mesurées au droit du puits « Le Bec Hellouin » qui indique un toit de la nappe entre 35 et 40 m NGF en moyenne, le schéma ci-dessus issu du BRGM révèle que le toit de cette même nappe au droit du secteur d'étude se situe en moyenne autour de 10 m NGF, soit un écart de plus de 25 m entre les deux sources d'information. Cet écart peut en partie s'expliquer par une nature des sols différentes et des moyens de mesure/analyse plus ou moins précis ; la carte ci-dessus ayant en effet été réalisée à grande échelle.

Au regard de ces éléments et du contexte géologique présenté précédemment, on considérera que l'épaisseur de la nappe du Bathonien est très variable et que le toit de cette nappe est susceptible d'être rencontré à partir d'une dizaine de mètres de profondeur lors de longues périodes de hautes eaux.

C. État des eaux souterraines

Les données présentées dans cette partie s'appuient sur le SDAGE Seine-Normandie pour la période 2022-2027.

Comme présenté en introduction de cette partie sur les eaux souterraines, le secteur d'étude est localisé sur la masse d'eau « BATHONIEN-BAJOCIEN PLAINE DE CAEN ET DU BESSIN » du bassin hydrographique Seine-Normandie, référencée FRHG308.

Selon le SDAGE Seine- Normandie, les états et objectifs de cette masse d'eau sont les suivants :

Tableau 11 : États et objectifs de la masse d'eau au droit du secteur d'étude (Source : SDAGE Seine-Normandie)

Objectif d'état chimique		Objectif d'état quantitatif	
Objectif d'état	Echéance d'atteinte de l'objectif	Objectif d'état	Echéance d'atteinte de l'objectif
Objectif moins strict	2027	Bon état	2027

L'état quantitatif de la masse d'eau souterraine est qualifié de bon.

L'objectif de bon état écologique de la masse d'eau est quant à lui reporté à 2027, avec un objectif moins strict en raison de faisabilité technique, de coûts disproportionnés et conditions naturelles

D. Exploitation des eaux souterraines

Les données présentées dans cette partie proviennent de l'ARS Normandie via une cartographie utilisant le logiciel Google Earth. Des données sont affiliées au point de captages présenté dans la carte ci-après. Les données relatives à la Zone de Répartition des Eaux sont quant à elles issues de l'arrêté préfectoral du 8 mars 2017.

♦ Captages d'alimentation en eau potable

L'approvisionnement en eau potable dans le département du Calvados se fait essentiellement à partir de prélèvements d'eaux souterraines dans les aquifères libres à l'affleurement. L'agglomération caennaise est alimentée en eau potable par un champ captant au droit de la Prairie (au Sud de l'hippodrome) qui capte l'aquifère du Dogger et par un prélèvement dans l'Orne en amont de Caen sur la commune de Louvigny. Ces ouvrages de prélèvement disposent de périmètres de protection. Ce champ captant est déconnecté du secteur d'étude d'un point de vue hydrogéologique.

Sur les communes d'Hérouville-Saint-Clair et de Blainville-sur-Orne, d'autres champs captant destinés à l'alimentation en eau potable, sont également présents :

- Les 4 captages de Biéville (F6,7,8,9) ;
- Le captage de Bonnes Femmes (F4) ;
- Le captage de Beauregard (F5) ;
- Les captages de Plaine (F2) et de Blainville au Nord Est (F1).

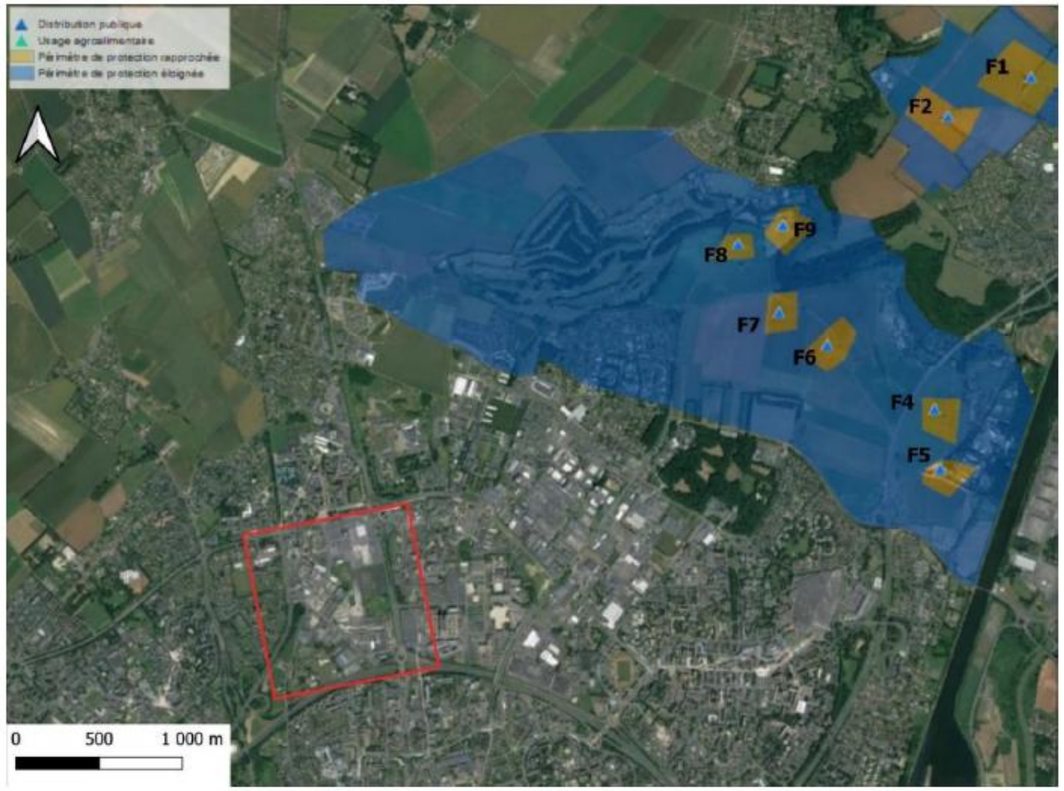


Figure 70 : Captages d'alimentation en eau potable à proximité du secteur d'étude (Source : ARS 2015)

Les 8 captages d'eau prélèvent les eaux directement par forage dans l'aquifère des calcaires du Bajocien à une profondeur de 35 à 66 m. Ils sont tous situés sur un autre bassin versant que celui du projet. Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection rapprochée de captage. Si au regard du contexte hydraulique et hydrogéologique local, le risque de pollution de la ressource en eau potable par le projet semble actuellement limité, il convient néanmoins de ne pas négliger cet enjeu dans le cadre de la réflexion portée sur les eaux souterraines.

♦ **Zone de répartition des eaux et réglementation en matière de prélèvement**

Le décret n°2003.869 du 11 septembre 2003 classe les aquifères côtiers de la plaine de Caen et du bassin de la Dives en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) dans l'objectif de contribuer à leur bon état quantitatif. Il s'agit de la ZRE 03003 des aquifères calcaires du Bajocien et du Bathonien.

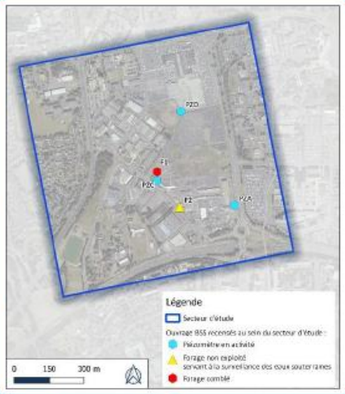
Ces aquifères ont été classés en ZRE puisqu'ils constituent des ressources en eau essentielles et sont majoritairement exploités pour l'alimentation des populations en eau potable. L'exploitation de ces eaux souterraines engendre un impact localement important sur le maintien d'un écoulement minimum dans les cours d'eau, en particulier durant l'étiage.

Les services de l'État ont ainsi délimité une ZRE dans laquelle les prélèvements en eaux souterraines sont contraints. Par arrêté préfectoral du 8 mars 2017, il a été décidé que sur les communes incluses dans la ZRE des nappes et bassins du Bajo-Bathonien, tout prélèvement en eaux superficielles ou souterraines supérieur à 1000 m³/an doit au préalable faire l'objet d'une procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau s'il reste sous le seuil de 8 m³/h et dans le cas où il dépasse ce seuil, une procédure de demande d'autorisation environnementale doit être menée par le maître d'ouvrage.

♦ **Suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site MURATA**

Au sein du secteur d'étude, les seuls ouvrages permettant de caractériser la qualité de la nappe sont actuellement gérés par la société MURATA INTEGRATED PASSIVE SOLUTIONS qui procède à une surveillance de la qualité des eaux souterraines par la réalisation de prélèvements dans des piézomètres (non démantelé et toujours en activité). Cette surveillance est menée dans le but d'appréhender et de suivre l'évolution de la qualité des eaux souterraines compte tenu des activités industrielles passées et pollutions résiduelles des sols et eaux souterraines sur ce site.

Tableau 12 : Ouvrages de surveillance de la nappe souterrain au droit du secteur d'étude (Source : Arrêté complémentaire d'actualisation de prescriptions suite à la réorganisation du site de la société MURATA)

	Forage P2	PZA	PZC	PZD	Localisation
Code BSS	01198C0066/ F2	01205X0576/ PZA	01198X0365/ PZ1	01198X0360/ PZD	
Mois et année de réalisation	Mars 1964	Mars 2004	Janvier 2007	Mars 2004	
Altimétrie (m)	63, 15 (précision RNG)	64,69 (précision EPD)	57,5 (précision IGN)	64,69 (précision EPD)	
Profondeur (m)	65	61	61	58	

3.2.3.2. Eaux superficielles

A. Fonctionnement hydraulique local

A l'échelle du secteur d'étude, le fonctionnement hydraulique peut être caractérisé par la topographie générale du terrain mais aussi et surtout par les composantes du tissu urbain y compris le réseau d'assainissement des eaux pluviales mis en place.

Comme cela a été mis en avant précédemment, le point haut de ce bassin versant urbain se situe globalement au Nord (Bd Maréchal Juin) et à l'Est (RD7) tandis que le point bas est localisé au Sud-Ouest au niveau du boulevard Jean Moulin.

Au sein du secteur d'étude, l'écoulement des eaux de surface est influencé par l'occupation actuelle des sols (voiries, plateformes et trame bâtie), tout particulièrement sur la moitié Nord-Est où la pente du terrain naturel est relativement faible. Sur la partie Sud-Ouest, où le relief est davantage prononcé, les rues et voies de desserte privée jouent un rôle majeur dans la concentration des ruissellements.

La part de surfaces non artificialisées (perméable) à l'échelle de l'ensemble du secteur d'étude représente actuellement 27 %.

Si la perméabilité des sols n'est pas bien connue à l'échelle de ce bassin versant, il est à supposer que celle-ci sera hétérogène et relativement limitée en surface compte tenu des transformations successives des sols, de l'état de compactage des sols en milieu urbain, et des nombreux remblais susceptibles d'avoir été apportés par le passé.

Toutefois, l'étude de perméabilité réalisée par GINGER sur le secteur d'étude permet de caractériser la bonne perméabilité des sols au droit de la ZAC Mont Coco. Ces éléments sont détaillés au chapitre 3.2.2.2.B.

Actuellement, la majeure partie du volume ruisselé sur ce bassin versant urbain ne fait l'objet d'aucun tamponnement. Les eaux pluviales sont récupérées directement par le réseau pluvial que l'on retrouve au droit de :

- La rue de la Girafe ;
- L'impasse de la Girafe ;
- La rue Jean Baptiste Colbert.

Le fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial en place est détaillé dans la partie relative aux réseaux.

A noter que le principal réseau de collecte des eaux pluviales correspond au réseau de la rue des Vaux de la Folie (appelé « Collecteur Nord ». Ce réseau rejoint ensuite le centre-ville de Caen et se déverse dans le bassin Saint-Pierre.

B. Contexte hydrographique

Compte tenu de la localisation du projet et de la description faite ci-dessus sur le fonctionnement hydraulique au droit du bassin versant du secteur d'étude, le cours d'eau récepteur des eaux pluviales est le fleuve de l'Orne. La masse d'eau superficielle associée dans le SDAGE Seine Normandie est celle de l'Estuaire de l'Orne (FRHT04).

L'Orne, deuxième plus important fleuve normand après la Seine, prend sa source aux environs d'Aunou-sur-Orne, dans le département de l'Orne près de Sées, à 190 m d'altitude. Sur la partie aval de son tracé, l'Orne traverse la plaine de Caen avant de rejoindre la Manche à Ouistreham après un parcours de près de 170 km.

Au niveau de Caen, un petit bras d'eau, la Noë, se détache du fleuve et traverse la Prairie. Il est ensuite rejoint par la rivière de l'Odon et se jette dans le bras principal de l'Orne. Entre Caen et l'estuaire, le cours de l'Orne est doublé, sur une quinzaine de kilomètres, par le canal de Caen à la mer.

La superficie totale du bassin versant à l'exutoire est de 2 932 km², composé à 84 % de terres agricoles, à 10 % de forêts et milieux semi-naturels et à 6 % de territoires artificialisés.

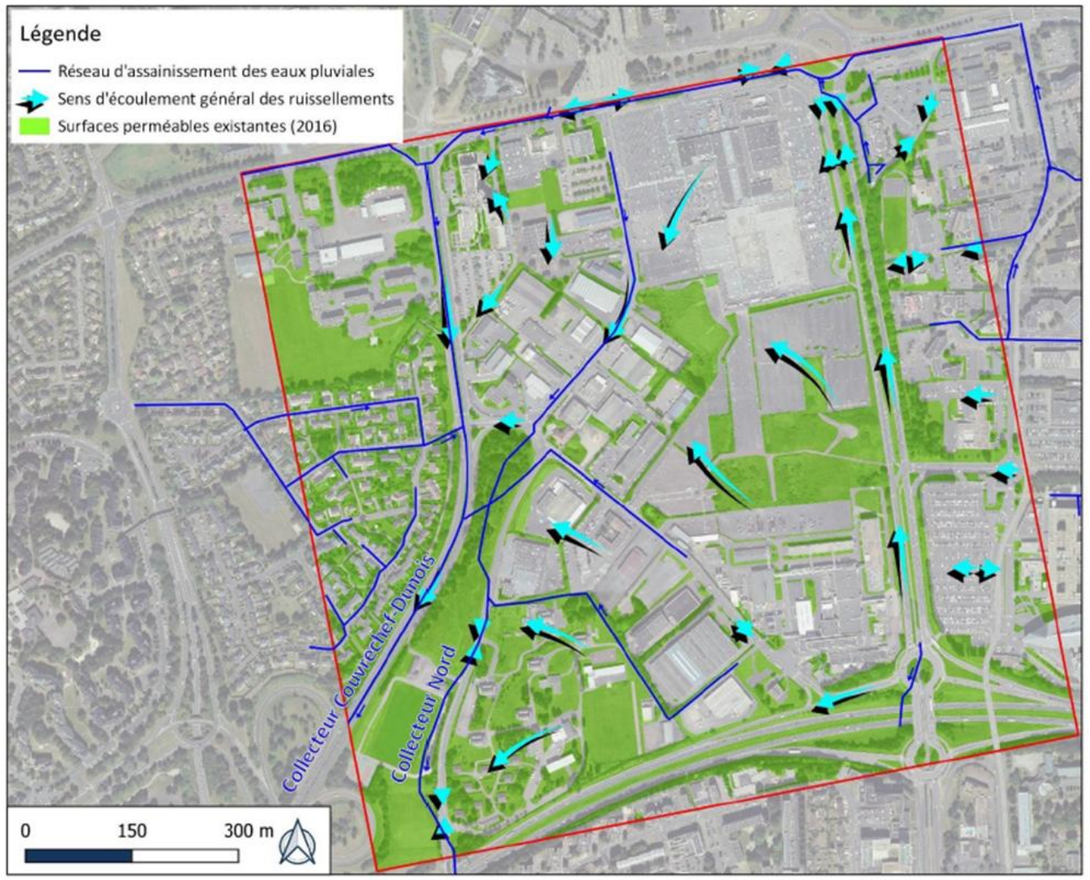


Figure 71: Fonctionnement hydraulique au niveau du secteur d'étude



Figure 72 : Exutoire naturel des eaux pluviales du secteur d'étude

C. Caractéristiques quantitatives de l'Orne

Les données présentées dans cette partie proviennent de la banque Hydro.

La station de mesures la plus proche du secteur d'étude est située en amont de Caen, sur la commune de May-sur-Orne. Les paramètres mesurés sur l'Orne et les moyennes sont présentés ci-après.

L'Orne à May-sur-Orne

Code station : I3621010 — **Producteur :** DREAL Basse-Normandie
Bassin versant : 2506 km² — **E-mail :** hydro-bn@developpement-durable.gouv.fr

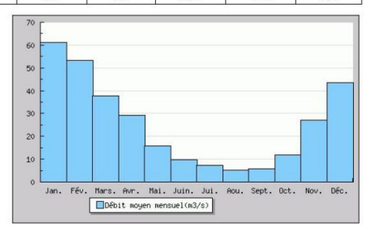
Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 39 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	61.30 #	53.30 #	37.70 #	29.30 #	15.90 #	9.730 #	7.240 #	5.130 #	5.930 #	11.90 #	27.20 #	43.50 #	25.50
Qsp (l/s/km2)	24.5 #	21.3 #	15.0 #	11.7 #	6.4 #	3.9 #	2.9 #	2.0 #	2.4 #	4.8 #	10.9 #	17.3 #	10.2
Lame d'eau (mm)	65 #	53 #	40 #	30 #	17 #	10 #	7 #	5 #	6 #	12 #	28 #	46 #	323

Qsp : débit spécifiques

Codes de validité d'une année-station :
+ : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
P : le code de validité de l'année-station est provisoire
: le code de validité de l'année-station est validé douteux
? : le code de validité de l'année-station est invalidé
(espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :
I : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
: valeur "estimée" (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport Q(X/QJ)
L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
> : valeur inconnue forte
< : valeur inconnue faible
(espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 39 ans

Module (moyenne)
25.50 [20.90;30.10]

Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
Débits (m3/s)	17.00 [10.00;21.00]	26.00 [20.00;33.00]	34.00 [29.00;40.00]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 39 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	2.500 [1.900;3.300]	2.900 [2.200;3.800]	4.000 [3.100;5.300]
Quinquennale sèche	1.600 [1.100;2.100]	1.800 [1.200;2.400]	2.400 [1.700;3.200]
Moyenne	2.870	3.340	4.730
Ecart Type	1.590	1.820	2.710

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 36 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	141.000	151.000
Gradex	70.700	73.300
Biennale	170.0 [140.0;200.0]	180.0 [150.0;210.0]
Quinquennale	250.0 [220.0;310.0]	260.0 [230.0;320.0]
Décennale	300.0 [260.0;380.0]	320.0 [270.0;400.0]
Vicennale	350.0 [300.0;460.0]	370.0 [320.0;470.0]
Cinquantennale	420.0 [350.0;550.0]	440.0 [370.0;570.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	477.0	6/01/2001 11:42
Hauteur maximale instantanée (mm)	5960	6/01/2001 11:42
Débit journalier maximal (m3/s)	443.0	6/01/2001

** la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure*

Débits classés données calculées sur 9107 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	160.0	134.0	100.0	73.50	52.00	38.40	29.50	20.00	12.50	8.110	5.580	3.550	2.640	1.840	1.550

Figure 73 : Extrait de la fiche de synthèse de la station de 1983 à 2021 (Source : banque hydro)

Avec un débit moyen de 25 m³/s, l'Orne est un important fleuve côtier normand (la Vire 12,5 m³/s, la Touque 13 m³/s). La fiche de la banque hydro montre que ce débit est très variable au cours d'une année puisqu'il varie entre 61 m³/s en janvier et 5 m³/s en août) et que les étiages peuvent être particulièrement forts par rapport à la taille du cours d'eau et de son bassin versant.

La période de hautes eaux correspond aux excédents hydrologiques de la saison froide et humide. Elle débute en novembre et finit aux alentours de la mi-avril avec un maximum en janvier février. La période de basses eaux s'étend donc de la mi-avril à octobre avec un minimum en août.

Ce régime hydrologique est caractéristique d'un cours d'eau possédant un bassin versant peu perméable. Les débits suivent la répartition des pluies efficaces.

D. Caractéristiques qualitatives de l'Orne

Les données présentées dans cette partie s'appuient sur le SDAGE Seine-Normandie pour la période 2022-2027.

L'état des masses d'eau naturelles est déterminé par un état chimique, basé sur la mesure de certaines substances, et un état écologique, qui dépend à la fois de paramètres biologiques et d'autres types de paramètres qui conditionnent la biologie. Le processus d'évaluation de l'état d'une masse d'eau de surface peut être schématisé comme suit :

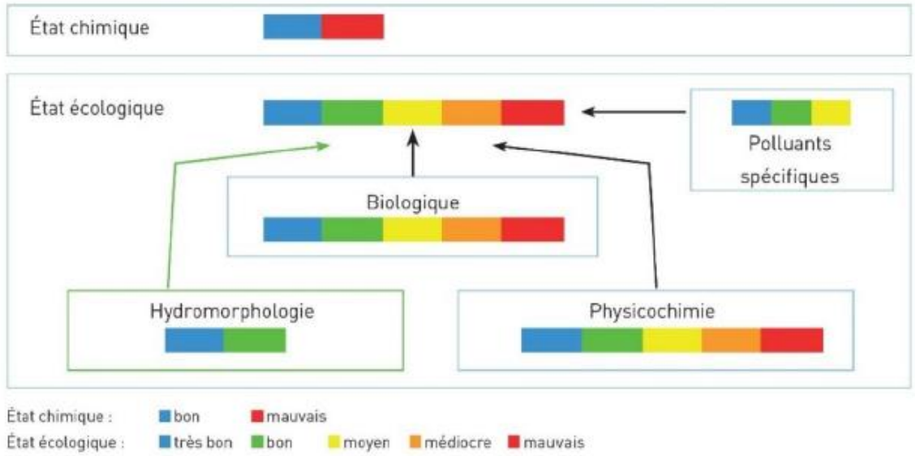


Figure 74 : Processus évaluation de la qualité d'une masse d'eau (Source : Méthodologie de l'état des lieux 2019 Bassin Seine Normandie)

La règle du paramètre le plus déclassant s'applique à chaque compartiment. Par exemple, une masse d'eau avec un état biologique moyen sera au mieux en état écologique moyen, même si les autres compartiments sont en bon état.

L'état chimique d'une masse d'eau est déterminé à partir des concentrations dans l'eau (ou dans les organismes vivants pour les masses d'eau côtières) de 53 substances ou familles de substances définies au niveau européen. Cette liste comprend des métaux, diverses substances d'usage industriel, des sous-produits de combustion de la matière organique ainsi que des biocides et pesticides. Parmi ces derniers, près des ¾ sont aujourd'hui interdits de mise sur le marché ou d'usage fortement limité.

Aucun métabolite de pesticide n'y figure. Les valeurs seuils délimitant bon et mauvais état chimique sont établies par rapport aux effets toxiques de ces substances sur l'environnement et la santé : il s'agit de normes de qualité environnementale (NQE).

L'état écologique d'une masse d'eau de transition comme celle de l'Estuaire de l'Orne, est déterminé par :

- Les éléments biologiques : phytoplancton, flore autre que phytoplancton (dont macroalgues intertidales et subtidales de substrat dur et angiospermes (zostères), macroalgues opportunistes, macro-invertébrés benthiques et poissons (pour les eaux de transition uniquement) ;
- Les éléments physico-chimiques : bilan de l'oxygène, température, nutriments, transparence ;
- Les conditions hydromorphologiques.

D'après le rapport « Surveillance et État des masses d'eau littorales du bassin Seine-Normandie » réalisé par l'agence de l'eau pour la période de 2008 à 2013, la masse d'eau HT04 « Estuaire de l'Orne » est productive, témoignant d'un milieu présentant un niveau de dystrophie modéré.
Des blooms phytoplanctoniques d'espèces nuisibles sont observés depuis le début du suivi mais les métriques « biomasses » et « abondance » montrent des notes assez correctes pour permettre de classer la masse d'eau en bon état au regard de cet indicateur. L'indicateur « poisson », en revanche, classe la masse d'eau en état moyen.
Selon le SDAGE Seine Normandie 2022-2027, l'objectif de bon état écologique de la masse d'eau est reporté à 2027, avec un objectif moins strict en raison de faisabilité technique et de coûts disproportionnés. Le bon état biologique est quant à lui attendu pour 2023.

♦ État chimique

D'après le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, l'objectif d'état chimique avec et sans ubiquistes pour la masse d'eau HT04 est qualifié de « bon » avec une échéance d'atteinte de l'objectif fixée à 2033.
Les paramètres ubiquistes concernés par un report de délai sont les paramètres PCB et HG, tandis que le paramètre non ubiquiste est le PB.

♦ État biologique

En 2013, l'état biologique était classé en bon état au regard de l'indicateur de biomasse phytoplanctonique qui est en moyenne modérée avec des pics printaniers modérés.
23 blooms > 100 000 cellules par litre ont été observés depuis 2007 dont 12 étaient supérieurs à 1 million de cellules par litre (maximum 5 761 400 cellules par litre de Chaetoceros sp. en août 2013). Au total, trois espèces nuisibles ont été observées en état de bloom dans la masse d'eau depuis 2007.
La masse d'eau a été échantillonnée de 2010 à 2012 pour le premier plan de gestion DCE et a permis de classer la masse d'eau dans un état moyen (dû principalement à l'influence du barrage de Caen qui bloque les poissons euryhalins lors des marées montantes). L'importance de l'amont de l'estuaire en termes de productivité et de zone de nourricerie a de plus été mis en avant.
Dans le nouvel état des lieux de 2019, l'État biologique est toujours considéré comme moyen.
Dans le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, l'objectif de bon état biologique de la masse d'eau FRHT04 est quant à lui reporté à 2027, avec un objectif moins strict en raison de faisabilité technique et de coûts disproportionnés et conditions naturelles.

♦ **État physico-chimique**

L'O2 dissous est l'unique indicateur pour déterminer l'état physico-chimique de cette masse d'eau, et les résultats témoignent d'une colonne d'eau bien oxygénée. La masse d'eau a donc été classée en « TRÈS BON ÉTAT » pour l'élément de qualité « O2 dissous » pour la période 2008-2013.

Dans le nouvel état des lieux de 2019, l'État biologique est toujours considéré comme bon.

♦ **État hydromorphologique**

L'état hydromorphologique est « INFÉRIEUR AU TRÈS BON ÉTAT » à dire d'expert du fait de la présence d'aménagements (artificialisation, port de Ouistreham), de dragage/clapage, de poldérisation (gare maritime de Ouistreham), de modifications d'apports d'eau douce via l'Orne (barrage, écluse), de pêche par chalutage et du nettoyage des plages. Le taux d'artificialisation des berges atteint 80 %.

3.2.3.3. Risques naturels liés aux milieux aquatiques

Les données présentées dans cette partie s'appuient essentiellement sur la base de données GEORISQUES créée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire en partenariat avec le BRGM. Les éléments cartographiques sont également issus de la base de données CARMEN de la DREAL Normandie.

A. Catastrophes naturelles

L'ensemble des arrêtés de reconnaissances de catastrophe naturelle prises sur la ville de Caen ces dix dernières années sont liés à des inondations ayant conduit à des ruissellements et coulées de boue. Le tableau suivant reprend l'ensemble des évènements ayant fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la ville de Caen pour la période 2010-2020.

Tableau 13 : Arrêtés de reconnaissances de catastrophes naturelles pour la ville de Caen 2010-2025 (Source : GEORISQUES)

Commune	Phénomène	Rubrique	Date de début du sinistre	Date de fin du sinistre	Date arrêté reconnu
Caen	Inondation	Ruissellement, coulée de boue et mouvement de terrain	22/07/2013	22/07/2013	10/09/2013
Caen	Inondation	Ruissellement et coulée de boue	08/08/2014	08/08/2014	02/10/2014
Caen	Inondation	Ruissellement et coulée de boue	12/06/2015	12/06/2015	02/10/2015
Caen	Inondation	Ruissellement et coulée de boue	29/04/2018	01/05/2018	26/06/2018

La ville de Caen est principalement sujette aux phénomènes d'inondations, de coulées de boues et de mouvements de terrains. Cependant, ces risques sont prédominants en fond de vallée de l'Orne ou au niveau des vallons secs. Le secteur d'étude étant localisé en tête de bassin versant, il sera donc peu vulnérable face à ces risques.

B. Risques de remontée de nappe

Le schéma ci-après met en avant les zones exposées à un risque de remontée de nappe.



Figure 75 : Zones inondables par remontées de nappes phréatiques à proximité du projet (Source : DREAL Normandie)

Le secteur d'étude n'est donc pas exposé à ce risque inondation par remontée de nappe.

C. Risque de débordement de cours d'eau

La carte ci-après indique le risque par débordement de cours d'eau pour l'occurrence millénial, soit le degré de risque le plus important connue à ce jour.

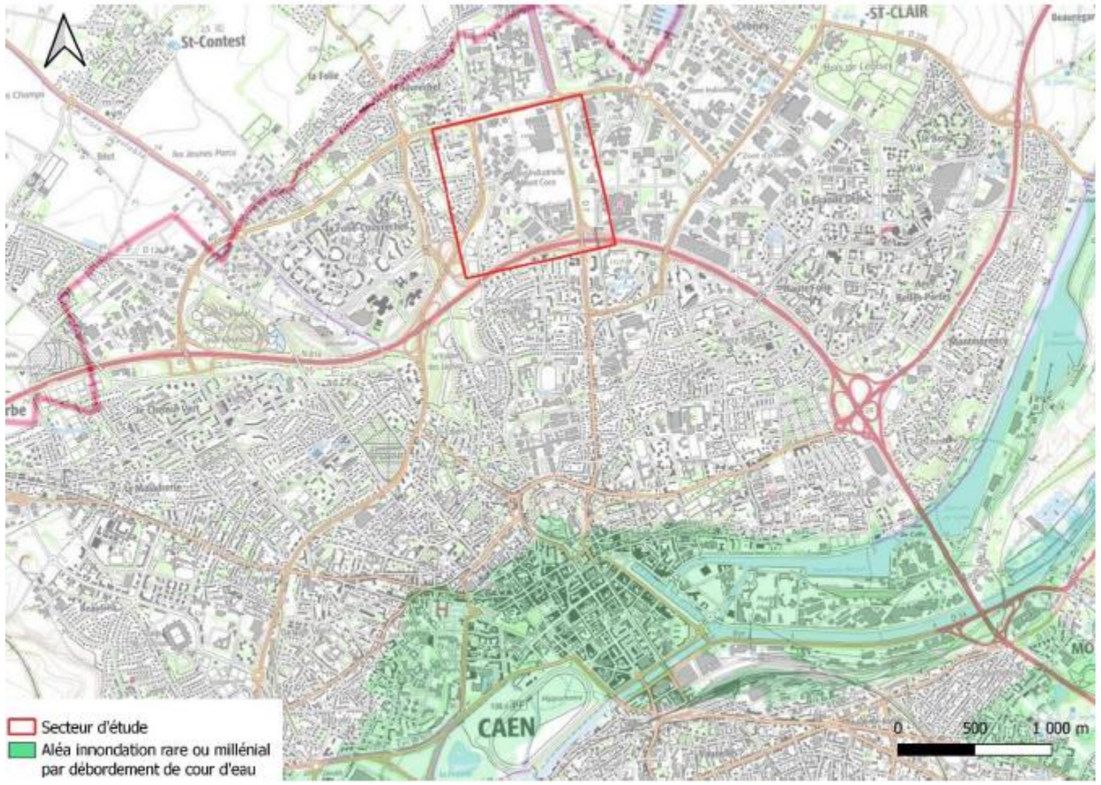


Figure 76 : Risque d'inondation par débordement de cours d'eau pour l'occurrence milléniale (Source : Géorisques)

Compte tenu de sa situation sur le plateau, le secteur d'étude n'est pas exposé au risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

3.3. MILIEU NATUREL

Le présent chapitre relatif au milieu naturel a été rédigé sur la base d'un rapport Faune-Flore, réalisé par le bureau d'étude Biotope en 2021. Ce dernier a été actualisé et mis à jour en 2024 puis 2025, sur la base des inventaires de terrains de 2021 qui restent valides à ce jour (cf Annexe 18 – Courrier de la DREAL).

L'aire d'étude rapprochée sur laquelle s'est déroulée la majorité des inventaires de terrain couvre une superficie d'environ 67 ha. Elle correspond à l'ensemble des emprises du projet et ses abords.

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude. Différentes sources bibliographiques ont également été consultées afin d'alimenter le volet milieux naturels faune flore de l'étude.

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « *proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

Les prospections de terrain ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée (habitats naturels, flore, zones humides, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères). Compte tenu du caractère très urbain et anthropisé du site, les expertises de terrain se sont déroulées uniquement sur la période printanière et estivale. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

3.3.1. Contexte écologique du projet

3.3.1.1. Généralités

Le projet de ZAC Mont-Coco est localisé au nord de la commune de Caen, dans le Calvados (14), en région Normandie. Il s'inscrit dans un contexte anthropisé, dominé par du tissu urbain et des zones industrielles ou commerciales, entre le boulevard Jean Moulin à l'ouest, le périphérique nord au sud et la RD401 au nord. À l'est, la limite a été définie en prenant compte de la RD7 qui sera réaménagée dans le cadre du projet.

3.3.1.2. Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude élargie a été effectué auprès des services administratifs de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Normandie.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs naturels régionaux) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces naturels sensibles, sites des Conservatoires des espaces naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres, sites compensatoires référencés sur GéoMCE…).

Le tableau suivant présente les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude élargie, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 14 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude élargie

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée	Lien vers la fiche sur le portail Web de l'INPN
Zonages d'inventaires				
ZNIEFF1	250020122	Pelouses calcaires du nord de Caen	600 m au sud-ouest	Accès à la fiche complète en ligne
ZNIEFF1	250015075	Vallée du Dan	1,8 km au nord-est	Accès à la fiche complète en ligne

A. Zonages réglementaires

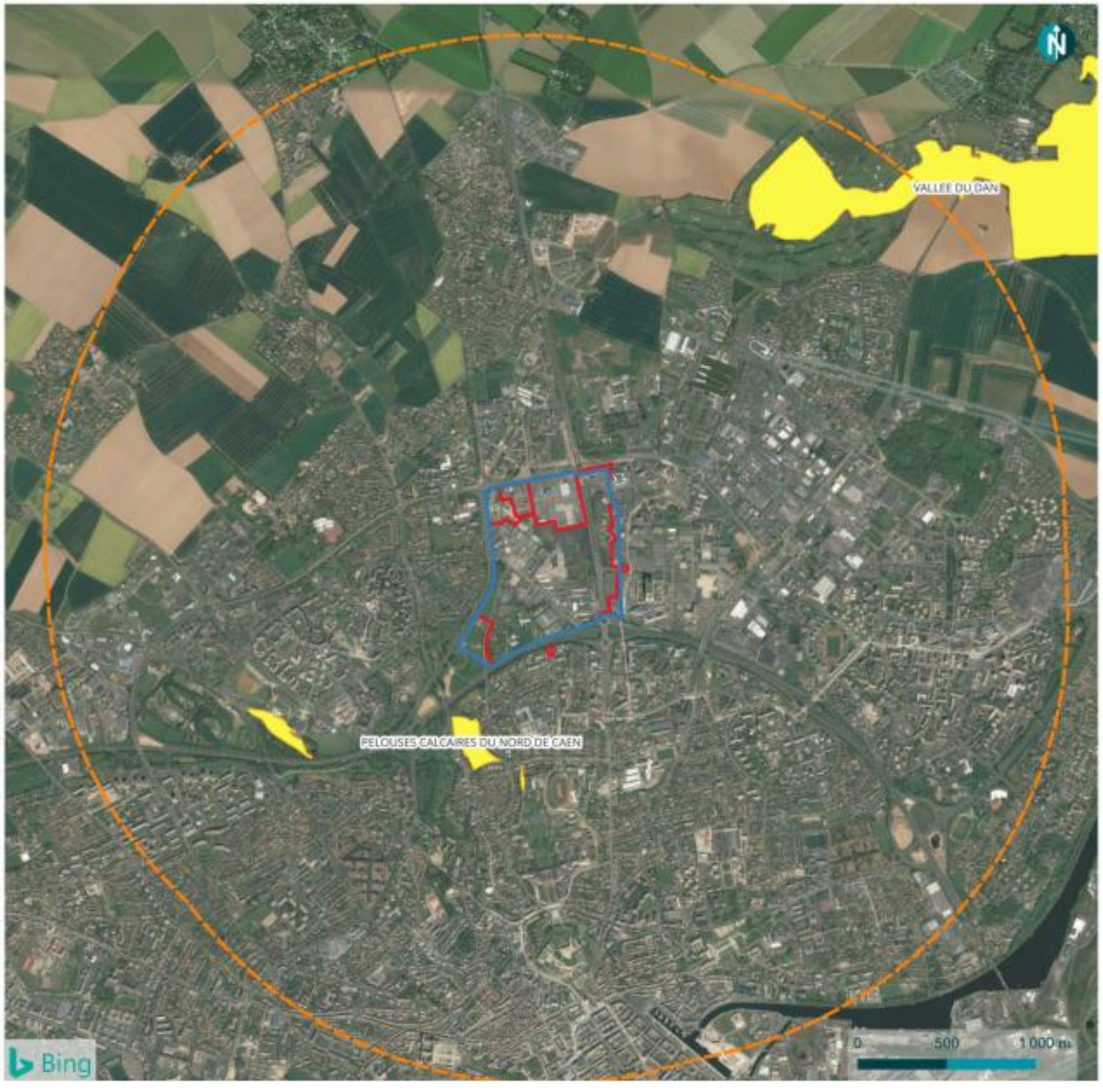
Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est concerné par l'aire d'étude élargie. En particulier, aucun site Natura 2000 n'est concerné par l'aire d'étude élargie. La zone Natura 2000 la plus proche est la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) des Anciennes carrières de la vallée de la Mue (FR2502004), localisée à 8,3 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. De ce fait, au vu des distances entre les sites Natura 2000 et la zone d'étude, du contexte très anthropique de la zone d'étude, et des espèces recensées, il n'est pas nécessaire de réaliser une évaluation des incidences Natura 2000.

B. Zonages d’inventaires et autres zonages du patrimoine naturel

Deux Zones Naturelles d’Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I sont concernées par l’aire d’étude élargie.

Tableau 15 : Zonages d’inventaires du patrimoine naturel situés dans l'aire d’étude élargie

Type de site, code, intitulé et surface	Localisation et distance à l’aire d’étude immédiate	Description et intérêt
ZNIEFF de type I **Pelouses calcaires du nord de Caen (250020122)** **6,2 ha**	600 m au sud-ouest	Ces trois pelouses relictuelles, malgré leur positionnement en contexte très urbanisé accueillent toute une flore caractéristique calcicole dont 2 espèces très rares et protégées au niveau régional (*) : l'Épiaire droite (*Stachys recta**) présente sur 2 pelouses et la Fléole de Boehmer (*Phleum phleoides**). Ce site présente des espèces rares caractéristiques de ces milieux comme le Calament acinos (*Acinos arvensis*) et l'Hippocrépide à toupet (*Hippocrepis comosa*).
ZNIEFF de type I **Vallée du Dan (250015075)** **174,8 ha**	1,8 km au nord-est	Cette zone se présente comme un ensemble de petits bois, de prairies marécageuses, de pelouses calcicoles, de prairies mésophiles et de petites roselières. Cette mosaïque d'unités écologiques renferme une flore riche et variée, avec notamment la présence de quelques espèces rares et/ou protégées au niveau régional (*) tels la Belladone (*Atropa bella-dona**), l’Aspérule des sables (*Asperula cynanchica*), la Raiponce délicate (*Phyteuma orbiculare ssp. tenerum**), le Cirse laineux (*Cirsium eriophorum*), le Gaillet rude (*Galium pumilum*), la Cynoglosse officinale (*Cynoglossum officinale*), la Valériane dioïque (*Valeriana dioica*), la Fléole de Boehmer (*Pleum phleoides**), la Balsamine des bois (*Impatiens noli-tangere**), le Filipendule (*Filipendula vulgaris**). De la même manière, la Raiponce délicate (*Phyteuma tenerum*), la Seslérie bleue (*Sesleria caerulea*) et le Torilis à feuilles glomérulées (*Torilis nodosa*), considérés comme rares à très rares en Basse-Normandie, sont aussi présentes sur le site. Plusieurs espèces d'orchidées ont été notées dont l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), la Platanthère verdâtre (*Platanthera chlorantha*), la Listère ovale (*Listera ovata*), l'Orchis négligé (*Dactylorhiza raetermissa*), l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), l'Ophrys araignée (*Ophrys sphegodes*), l'Orchis bouffon (*Orchis morio*), l'Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*). L'Azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides*), signalée sur le site, n'a pas été revue récemment. Enfin, à noter la découverte de la présence du *Vertigo moulinsiana* sur cette zone, espèce de mollusque mentionnée à l'annexe II de la directive "Habitats-Faune-Flore".



Caen la mer NORMANDIE COMMUNAUTÉ URBAINE

Projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

Zonages du patrimoine naturel présents sur l'aire d'étude élargie

- Aire d'étude éloignée (2,5 km)
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate

Zonages d'inventaire du patrimoine naturel :

- ZNIEFF de type I

setec biotope

Figure 77 : Zonages du patrimoine naturel de l'aire d'étude élargie

3.3.1.3. Synthèse du contexte écologique du projet

Le projet de ZAC Mont-Coco est localisé au nord de la commune de Caen et s'inscrit dans un contexte anthropisé, dominé par du tissu urbain et des zones industrielles ou commerciales.

Ce contexte anthropique se reflète dans l'absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude immédiate. Toutefois, deux ZNIEFF de type I sont recensées dans un rayon de 2,5 km autour de celle-ci : l'une concerne des pelouses calcaires au sud-ouest et l'autre s'intéresse à la vallée du Dan présente au nord-est.

3.3.2. Habitat, flore et zones humides

3.3.2.1. Habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux naturels de l'aire d'étude et sur la bibliographie récente disponible.

A. Habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats ouverts, semi-ouverts ;
- Habitats artificialisés.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans une matrice urbaine peu fonctionnelle d'un point de vue écologique.

B. Statuts et enjeux écologiques des habitats

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et l'enjeu écologique.

Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Niveau de rareté	LRR	Patrimonialité	Zone Humide 2008	Surface en hectare	% de recouvrement sur l'aire d'étude	État de conservation	Description et localisation sur l'aire d'étude rapprochée	Enjeu écologique
Habitats ouverts et semi-ouverts													
Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche	*Sambuco nigrae - Salicion capreae Agropyretea pungentis, Artemisietea vulgaris*	31.872 87.1	G5.85 I1.53	NI NI	? -	DD -	- -	NC NC	4,48	6,63%	Bon	Fourrés pionniers eutrophiles de colonisation de terrains en friches, caractérisés par *Sambucus nigra*, *Salix caprea*, *Rubus* sp.. Installés au sein des zones urbaines et donc marqués par des xénophytes comme *Buddleja davidii* ou *Senecio inaequidens*.	Faible
Friche graminéenne mésophile à xérophile	*Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*	87.2	E5.12	_	C?	LC	_	NC	1,28	1,89%	Moyen	Friches graminéennes vivaces colonisant ici en situation secondaire les zones perturbées et remaniées, sur des sols souvent soumis à une période de sécheresse. Les végétations sont donc xérophiles et semi-rudérales avec dans le cortège floristique : *Agrostis stolonifera, Convolvulus arvensis, Daucus carota, Linaria vulgaris, Potentilla reptans*. Ces groupements de friches herbeuses font suite aux végétations du Sisymbrion ou du Dauco-Melilotion.	Faible
Habitats anthropisés													
Alignements d'arbres	*Aucun rattachement phytosociologique*	84.1	G5.1	NI	_	_	_	NC	0,19	0,29%	Non évalué	Alignements de conifères sur un talus avec en strate herbacée une plante ornementale recouvrante	Faible
Bassins artificiels	*Aucun rattachement phytosociologique*	89.2	J5.3	NI	_	_	_	NC	0,22	0,32%	Non évalué	Bassins permettant la récolte des eaux de ruissellements. Aucune végétation aquatique ou amphibie n'est présente.	Faible
Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs	*Aucun rattachement phytosociologique*	_ 85	J1.3 G5	NI NI	_	_	_	NC NC	15,63	23,14%	Non évalué	Il s'agit des bâtiments ayant pour vocation d'accueillir du public, agrémentés de communautés végétales très entretenues. Issus de semis, les gazons et terrains de sport sont composés de mélanges de graminées sélectionnées. Les terrains de sport avec un sol artificiel sont compris dans cet habitat	Faible
Bâtiments résidentiels, maisons et jardins	*Aucun rattachement phytosociologique*	86.1 x 85.3	J1.1 x I2.2	NI	_	_	_	NC	0,08	0.12 %	Non évalué	Il s'agit des constructions plus ou moins récentes sur des parcelles privées comme les immeubles et les maisons composées de jardins.	Faible
Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs	*Aucun rattachement phytosociologique*	86.1 x 85.3 85.1	J1.1 x I2.2 E2.6	NI	_	_	_	NC	1,17	1.73 %	Non évalué	Comme la végétation précédente mais avec zones d'activités physiques ou des surfaces de gazons agrémentés de végétations arborées.	Faible
Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures	*Aucun rattachement phytosociologique*	87.2 _	E5.12 J4.6	NI NI	_ _	_ _	_ _	NC NC	4,47	6,63%	Non évalué	Il s'agit d'un parking abandonné comprenant des îlots de végétation arbustives du type haies basses. Les EEE sont largement dominantes.	Faible
Formation arborée mixte	*Aucun rattachement phytosociologique*	43	G4	NI	_	_	_	p.	0,97	1.44 %	Non évalué	Secteur d'un parc ornemental comprenant des plantations de feuillus et de conifères ainsi que des végétations herbacées rases et plutôt nitrophiles.	Faible
Haie d'espèces non indigènes	*Aucun rattachement phytosociologique*	_	FA.1	NI	_	_	_	NC	0,06	0.09 %	Non évalué	Il s'agit d'une haie dense de Thuya.	Faible

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Niveau de rareté	LRR	Patrimonialité	Zone Humide 2008	Surface en hectare	% de recouvrement sur l'aire d'étude	État de conservation	Description et localisation sur l'aire d'étude rapprochée	Enjeu écologique
Plantations de feuillus	*Aucun rattachement phytosociologique*	83.32	G1.C	NI	_	_	_	p.	0,18	0.26 %	Non évalué	Jeune plantation de feuillus sans strate herbacée de sous-bois.	Faible
Routes et chemins	*Aucun rattachement phytosociologique*	_	J4.2	NI	_	_	_	NC	4,64	6.87 %	Non évalué	Il s'agit des surfaces en revêtements durs (goudron, bitume, béton) utilisées pour la mobilité au sens large.	Faible
Sites industriels et commerciaux abandonnés	*Aucun rattachement phytosociologique*	86.4	J2.61	NI	_	_	_	NC	4,29	6.35 %	Non évalué	Entrepôts désaffectés en cours de démolition.	Faible
Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques	*Aucun rattachement phytosociologique*	86.3	J1.4	NI	_	_	_	NC	29,88	44,24%	Non évalué	Secteurs d'activités comprenant des industries ou des commerces et des bureaux.	Faible

@Légende :

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (extraction du référentiel R.N.V.O de 2020) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal et Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique selon la Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (Delassus et al., 2014), le Catalogue des groupements végétaux de Bretagne, Pays de la Loire et Normandie occidentale (version de 2020), le guide de détermination des végétations du Nord-Ouest de la France (version de travail de mai 2020) et autres publications (cf. sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal et Rameau, 1997) (extraction du référentiel R.N.V.O de 2020).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013) (extraction du référentiel R.N.V.O de 2020).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque. Code issu du référentiel habitats HABREF (version 5.0 de novembre 2019) et selon le référentiel régional (extraction du référentiel R.N.V.O de 2020). Dans le cas d'absence de correspondance, on trouvera la valeur "NI" pour "Non inscrit".

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques. H = Humide ; p = pro parte ; NC = non concerné.

LRR : Liste Rouge Régionale. Absence de liste régionale.

Dét. ZNIEFF : habitats déterminants ZNIEFF. Absence de liste régionale.

Niveau de rareté : rareté de l'habitat au niveau régional (Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (Delassus et al., 2014)) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun. P : présent)





Figure 78 : Friche graminéenne mésophile à xérophile (à gauche) et Formation arborée mixte (à droite) – ©Biotope





Figure 79 : Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures (à gauche) et Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope

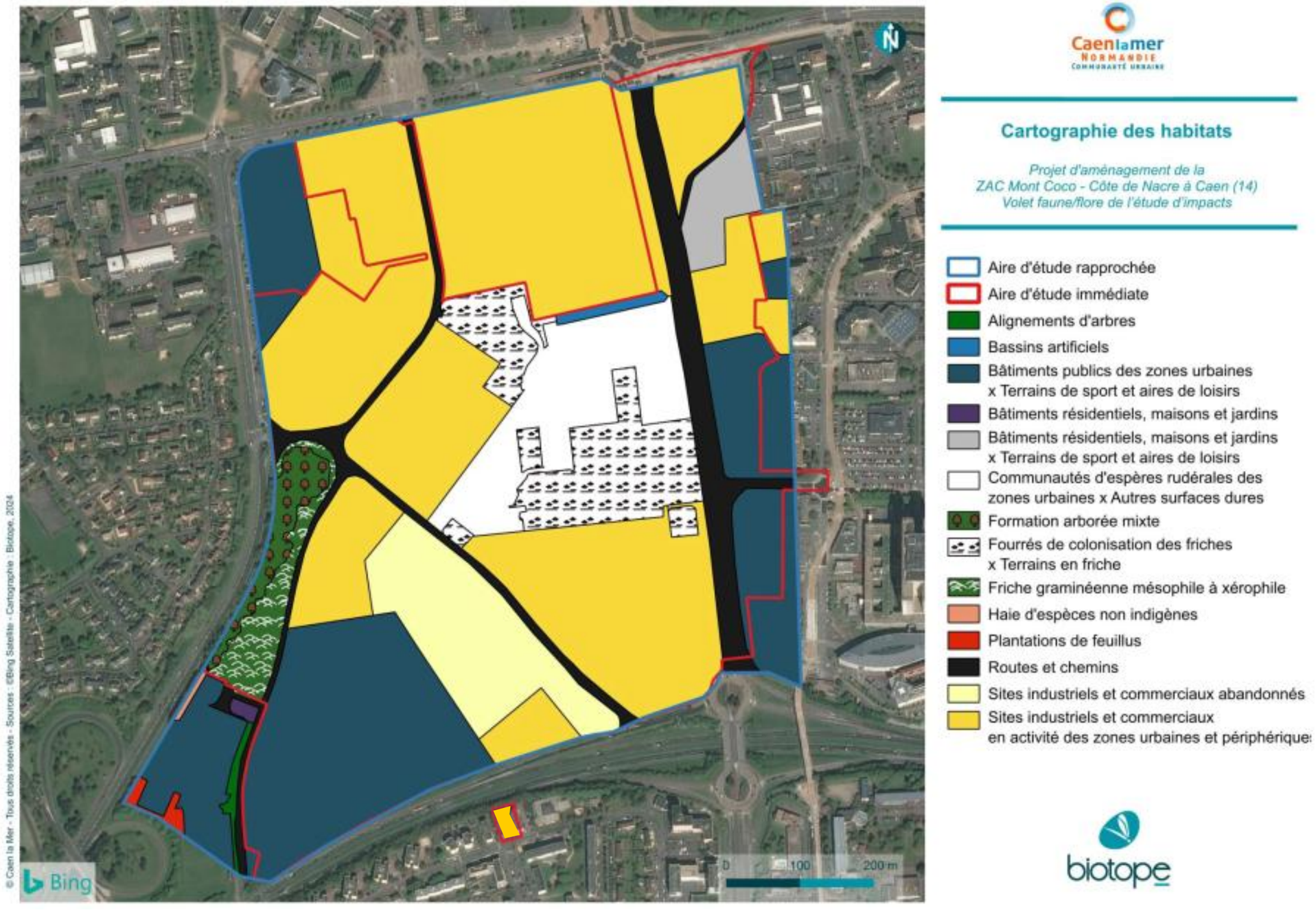


Figure 80 : Cartographie des habitats (Biotope, 2025)

Nota : La parcelle au Sud de la N814 abritait au moment de l'étude une crèche qui a été démolie par la suite. L'étude approfondie n'a donc pas pu être réalisée sur cette parcelle.

C. Bilan concernant les habitats et enjeux associés

Deux habitats naturels et 12 habitats anthropisés ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Celle-ci est principalement constituée de friches herbacées et arbustives ainsi que de zones artificialisées.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu écologique considéré comme faible pour les habitats naturels. Les habitats sont fortement dégradés par les activités humaines (sols perturbés et enrichis en nutriments, plantations d'Espèces Exotiques Envahissantes…).

3.3.2.2. Flore

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

A. Analyse bibliographique

D'après les données fournies par l'INPN et la base de données du CBN de Brest, entre 603 et 730 espèces végétales ont été observées sur la commune de Caen. Les espèces végétales protégées ou menacées susceptibles d'être présente sur l'aire d'étude rapprochée sont les suivantes :

- *Calament des champs (Acinos arvensis), espèce quasi-menacée en Basse-Normandie, se développant de préférence sur les pelouses calcicoles mais également sur les friches ;*
- *Brome des toits (Anisantha tectorum), espèce protégée et en danger en Basse-Normandie, se développant sur les friches à substrats sableux ;*
- *Belladone (Atropa belladonna), espèce protégée en Basse-Normandie, se développant dans les coupes forestières mais également sur les décombres ;*
- *Céraiste nain (Cerastium pumilum), espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les tonsures des pelouses mais également sur les friches ;*
- *Inule fétide (Dittrichia graveolens), espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les friches ;*
- *Fléole de Boehmer (Phleum phleoides), espèce protégée et vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les pelouses sèches ;*
- *Plantain scabre (Plantago arenaria), espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les lieux sablonneux mais également pierreux ;*
- *Polypogon de Montpellier (Polypogon monspeliensis), espèce protégée en Basse-Normandie, se développant sur les pelouses et les friches à substrat sableux ;*
- *Polypogon maritime (Polypogon maritimus subsp. maritimus), sous-espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant de préférence sur les sables humides du littoral, mais occasionnel sur les décombres (espèce proche de Polypogon monspeliense) ;*
- *Renoncule à petites fleurs (Ranunculus parviflorus), espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant dans les champs et bords des routes ;*
- *Chardon-marie (Silybum marianum), espèce quasi-menacée en Basse-Normandie, se développant dans les friches ;*
- *Épiaire droite (Stachys recta subsp. recta), sous-espèce protégée et vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les pelouses calcicoles mais également les friches avec un sol calcaire sec ;*
- *Trèfle renversé (Trifolium resupinatum), espèce vulnérable en Basse-Normandie, quelquefois semée sur des parcelles en jachère, se développant dans les lieux sablonneux ;*
- *Vulpie ciliée (Vulpia ciliata), espèce vulnérable en Basse-Normandie, se développant sur les pelouses sur sables mais également les friches sableuses.*

Au total, cinq taxons protégés et 14 taxons menacés sont potentiellement présents dans l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu écologique pressenti lié à la flore est évalué à moyen.

B. Espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 236 taxons ont été recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée et immédiate. Ce chiffre est inférieur au nombre total de taxons indiqués dans les données bibliographiques. Cela s'explique par une diversité moyenne des habitats présents et le peu d'espaces susceptibles d'accueillir de la végétation. De plus, un certain nombre des espèces observées sont non indigènes et proviennent de plantations.

La richesse floristique de l'aire d'étude est faible compte tenu du contexte urbain. Le cortège végétal est banal et il est globalement caractéristique des friches, des parcs et jardins.



Figure 81 : Espèces exotiques envahissantes : Senecio inaequidens (à gauche), et Baccharis halimifolia (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope, 2024

C. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude et le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Tableau 17 : Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires			Statuts patrimoniaux				Habitats d'espèces et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	Région	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté		
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Calament ascendant *Clinopodium nepeta subsp. ascendens*	-	-	-	LC	VU	Oui	-	Espèce de lisières forestières, de friches / présente sur un mètre carré / effectifs très faibles / unique station, localisée au nord de la formation arborée mixte	Fort
Polycarpe à quatre feuilles *Polycarpon tetraphyllum*	-	-	Oui	LC	LC	-	-	Petite annuelle des lieux sablonneux ou rocailleux / présente sur quelques mètres carrés / effectifs très faibles / localisée au sud de l'aire d'étude dans une pelouse clairsemée et dans les interstices d'un trottoir	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
14 espèces exotiques envahissantes (EEE), dont 7 avérées et 7 potentielles ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du Buddléia de David (*Buddleja davidii*), du Cytise faux-ébénier (*Laburnum anagyroides*), de l'Érable négondo (*Acer negundo*), du Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), du Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), du Baccharis à feuilles d'arroche (*Baccharis halimifolia*), du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) de la Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*), du Cornouiller soyeux (*Cornus sericea*), de la Gesse à larges feuilles (*Lathyrus latifolius*), de la Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*), de l'Oseille à oreillettes (*Rumex thyrsiflorus*). L'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) n'a pas fait l'objet d'une localisation au GPS car son statut d'invasif n'est pas homogène sur toute la Normandie. Par exemple, il n'est pas considéré comme invasif en Haute-Normandie sur la liste des EEE de Normandie. Les EEE contactées sont localisées dans les friches (perturbations engendrées par l'Homme) et les massifs entretenus des bâtiments (plantations ornementales plus ou moins anciennes). Ce sont globalement des espèces de friches, de trottoirs et d'accotements routiers, Parcs et de jardins.									Nul

Légende :

Europe : Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats, faune, flore » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
France : Espèce inscrite à l'annexe 1 ou à l'annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
Région : Arrêté interministériel du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale ;
Rareté : Absence des statuts régionaux ;
LRR : Liste de la flore vasculaire de Basse-Normandie comprenant la Liste rouge de la flore menacée : VU= vulnérable ; LC = de préoccupation mineure ;
Dét. ZNIEFF : absence de liste régionale.

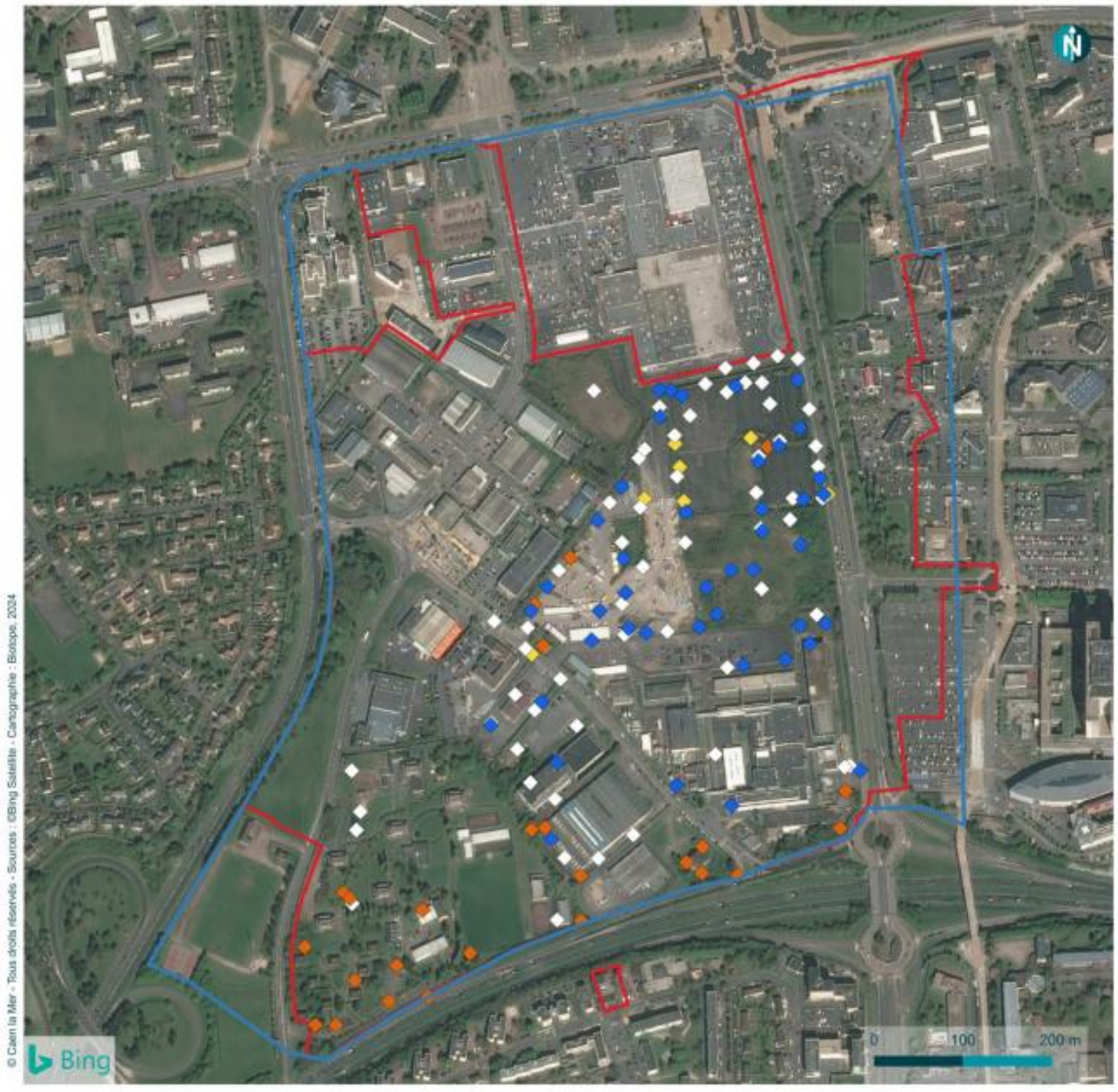
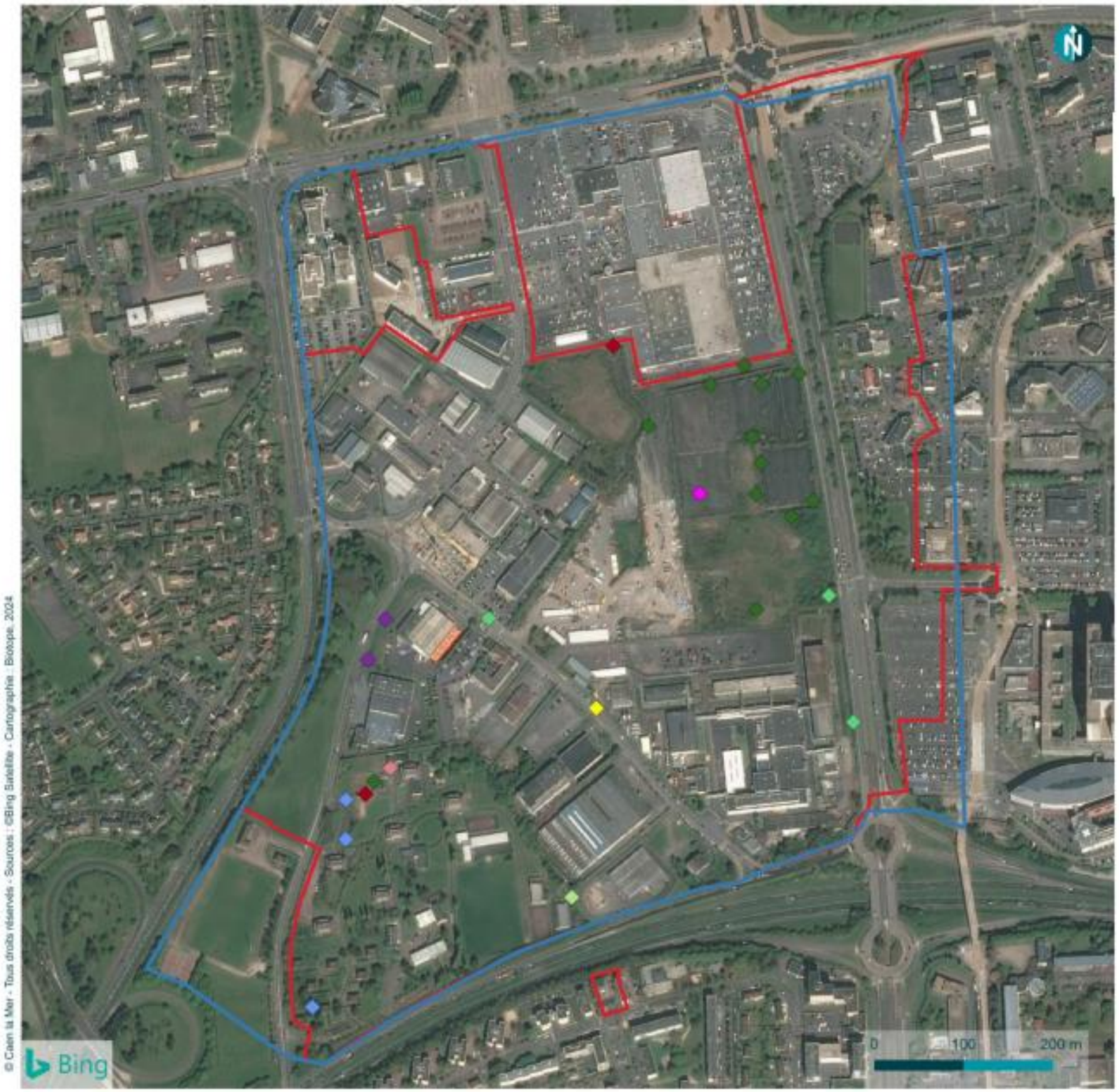


Figure 82 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes (1/2) (Biotope, 2024)



Carte 6 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes (2/2)

Projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

Aire d'étude rapprochée
Aire d'étude immédiate

Espèces exotiques envahissantes :

- Acer negundo L., 1753
- Cornus sericea L., 1771
- Erigeron sumatrensis Retz., 1810
- Laburnum anagyroides Medik., 1787
- Lathyrus latifolius L., 1753
- Prunus laurocerasus L., 1753
- Reynoutria japonica Houtt., 1777
- Robinia pseudoacacia L., 1753

Figure 83 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes (2/2) (Biotope, 2024)



Figure 84 : Localisation des espèces végétales patrimoniales et protégées (Biotope, 2024)

D. Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

236 taxons ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude. Parmi ce cortège, 9 espèces présentent un caractère remarquable :

- Une espèce vulnérable avec un enjeu écologique fort (Calament ascendant) ;
- Une espèce protégée en ex-Basse-Normandie avec un enjeu écologique faible (Polycarpe à quatre feuilles) ;
- Sept espèces exotiques au caractère envahissant avéré en ex-Basse-Normandie (le Baccharis à feuilles d'arroches, le Buddléia de David, le Cytise faux-ébénier, le Laurier-cerise, la Renouée du Japon, le Robinier faux-acacia et le Séneçon du Cap).

L'enjeu floristique à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est considéré comme faible à fort. Une espèce protégée en région est présente au Sud-Est de l'aire d'étude rapprochée. Le lot d'espèces exotiques envahissantes est conséquent par rapport à la superficie de l'aire d'étude.

3.3.2.3. Délimitation des zones humides

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux humides de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible. Pour rappel, la cartographie des zones humides a été réalisée au sein de l'aire d'étude immédiate et rapprochée.

A. Analyse bibliographique

♦ Contexte historique

Le contexte historique permet d'analyser l'évolution de l'occupation du sol aux abords de l'aire d'étude, d'après les photographies aériennes de 1960 issues de Géoportail.

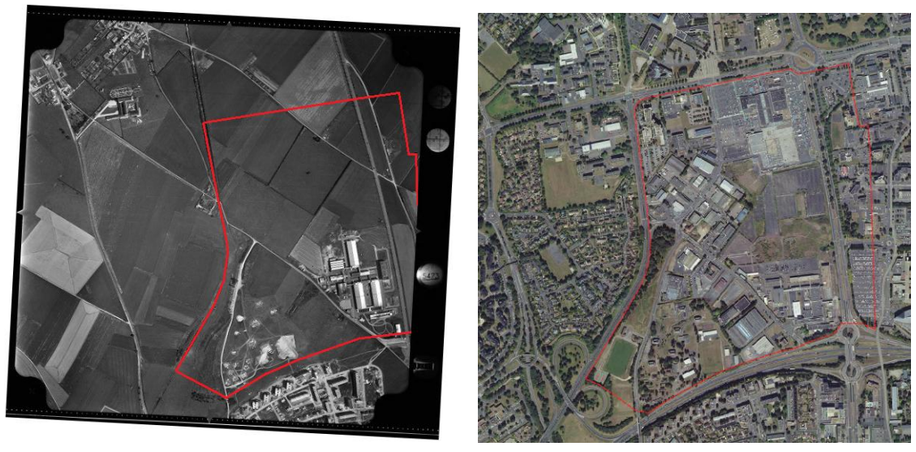


Figure 85 : Photographies aériennes au niveau de l'aire d'étude rapprochée : 1960 (à gauche) et aujourd'hui (à droite) – ©Géoportail

Le secteur, essentiellement agricole dans les années 1960, a subi de fortes modifications par le biais d'aménagements industriels et commerciaux et du développement d'un réseau dense de routes (RN 814, RD7, boulevards Jean Moulin et Maréchal Juin, *etc.*). Les quelques parcelles délaissées subissent un enfrichement progressif, notamment par du Buddléia de David, espèce exotique envahissante.

♦ Contexte géologique

La carte géologique ci-après est issue du BRGM InfoTerre. La majorité de l'aire d'étude rapprochée est concernée par des formations superficielles de d'altération du Loess. La partie sud-ouest de l'aire d'étude est quant à elle localisée sur un substrat du Mésozoïque calcaire.

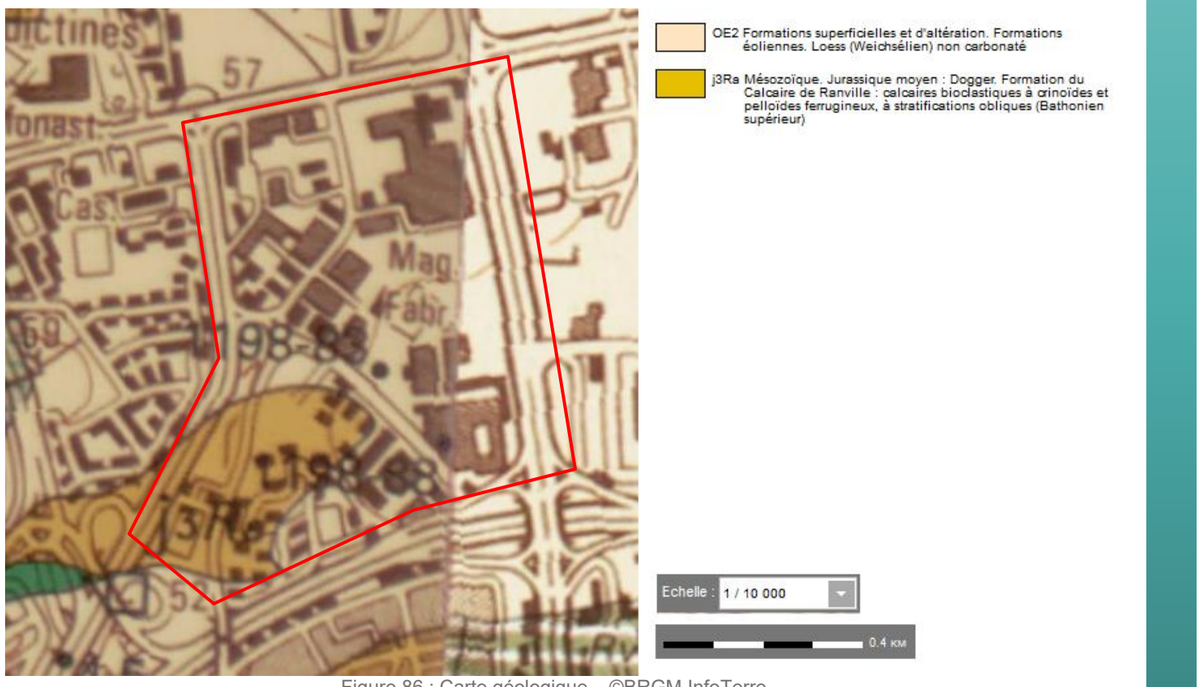


Figure 86 : Carte géologique – ©BRGM InfoTerre

♦ **Contexte hydrologique**

La carte du réseau hydrographique ci-après est issue de Géoportail. L'aire d'étude rapprochée n'est a priori concernée par aucun élément aquatique. Le plus proche semble être un bassin de rétention des eaux situé plus à l'est, entre le boulevard Henri Becquerel et la Chambre de Métiers et de l'Artisanat Interdépartementale Calvados – Orne.



Figure 87. Éléments du réseau hydrographique – ©Géoportail, 2024

♦ **Inventaires des zones humides aux abords du site**

Selon la DREAL de Normandie, aucune zone humide n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. La zone humide connue la plus proche se situe à plus de 2 km au nord-est et a été identifiée par photo-interprétation.

B. Zones humides recensées sur l'aire d'étude rapprochée

♦ **Identification des zones humides par le critère végétation**

La cartographie de la végétation est établie selon le Prodrome des végétations de France. Suivant l'arrêté du 24 juin 2008, elle conduit à distinguer des habitats entièrement caractéristiques de zone humide (cotés « H. »), potentiellement ou partiellement caractéristiques de zone humide (pro parte : cotés « p. »), et non caractéristiques de zone humide (habitats non listés dans l'arrêté).

Dans le cas des mosaïques d'habitats humides et d'habitats pro parte, la mosaïque est classée comme humide lorsque la végétation dominante est caractéristique de zone humide. Dans le cas contraire, la mosaïque est classée comme pro parte. En complément de l'expertise des habitats naturels, un examen de la flore hygrophile (réalisé à dire d'expert sur la base du protocole figurant dans l'arrêté) conduit au classement définitif de la végétation comme caractéristique ou non caractéristique de zone humide.

Tableau 18 : Caractère humide des végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate

Libellé de l'habitat	Code PVF	Statut ZH de l'habitat	Flore hygrophile	Surface (ha)
Végétations potentiellement ou partiellement caractéristiques de zone humide				
Formation arborée mixte	_	p.	Non	0,97
Plantations de feuillus	_	p.	Non	0,18
Végétations non caractéristiques de zone humide				
Alignements d'arbres	_	NC	Non	0,19
Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche	20 x 2 ou 7	NC	Non	4,48
Friche graminéenne mésophile à xérophile	2	NC	Non	1,28
Haie d'espèces non indigènes	_	NC	Non	0,06
Zones artificialisées				
Bassins artificiels	_	NC	Non	0,22
Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs	_	NC	Non	15,63
Bâtiments résidentiels, maisons et jardins	_	NC	Non	0,08
Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs	_	NC	Non	1,17
Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures	_	NC	Non	4,47
Routes et chemins	_	NC	Non	4,64
Sites industriels et commerciaux abandonnés	_	NC	Non	4,29
Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques	_	NC	Non	29,88

Le critère « Végétation » conduit ainsi à recenser dans l'aire d'étude immédiate :

- 0 ha de végétations caractéristiques de zone humide (correspondant aux habitats humides ou présentant une flore hygrophile) ;
- 1,15 ha de végétations potentiellement ou partiellement caractéristiques de zone humide (correspondant aux habitats pro parte, et à flore non hygrophile) ;
- 6,01 ha de végétations non caractéristiques de zones humides (correspondant aux habitats non listés dans l'arrêté du 24 juin 2008, et à flore non hygrophile) ;
- 60,37 ha de zones artificialisées, ces secteurs ne pouvant constituer des zones humides.

Aucun secteur d'habitat pro parte ou non caractéristique de zone humide ne se distingue par la présence d'espèces floristiques hygrophiles, dans des proportions suffisantes pour classer la végétation comme caractéristique de zone humide.

L'aire d'étude immédiate se caractérise par l'absence de secteurs d'habitats humides ou à flore hygrophile. Les autres secteurs d'habitats pro parte et non caractéristiques de zone humide (excluant les zones artificialisées) constituent 7,16 ha de zones humides potentielles, sur lesquelles une analyse du sol a été réalisée. Cette analyse est présentée dans le chapitre suivant. De manière générale, les zones humides potentielles sont localisées dans des espaces ne faisant pas l'objet d'aménagements (secteur de la Plaine).

Statut ZH de l'habitat : habitats caractéristiques de zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon le Prodrome des végétations de France (PVF). Flore hygrophile : statut caractéristique ou non caractéristique de zone humide de la flore, défini par la proportion d'espèces végétales hygrophiles selon les critères de l'arrêté.

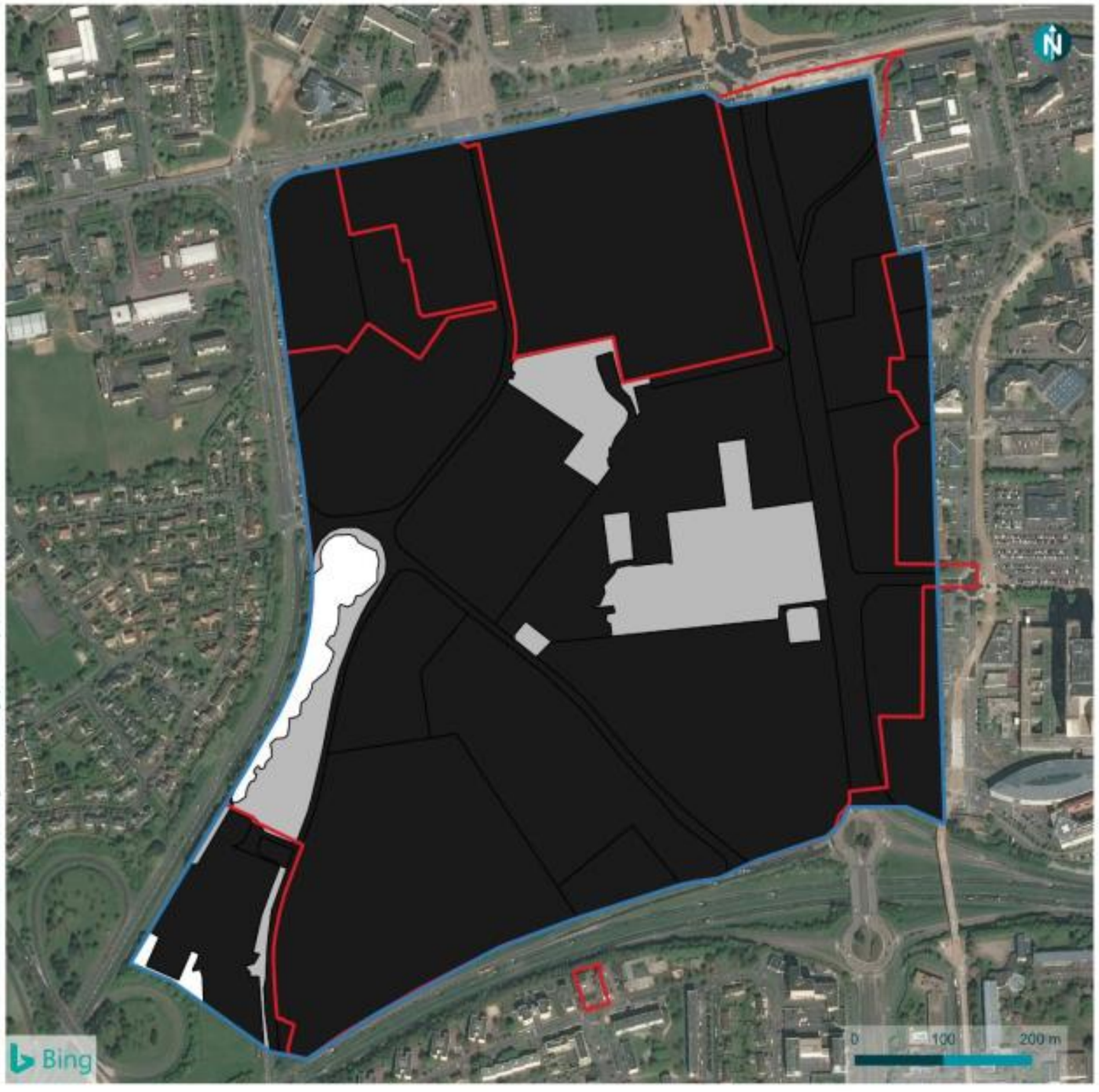


Figure 88 : Analyse du critère végétation -protocole "habitat" et flore hygrophile (Biotope, 2024)

♦ **Analyse du critère sol (sondages pédologiques)**

L'expertise pédologique menée sur une partie de l'aire d'étude rapprochée vient compléter les informations apportées par le critère « Végétation ». Ainsi, les sondages sont positionnés sur les Habitats potentiellement ou partiellement caractéristiques de zone humide et sur les Habitats non caractéristiques de zone humide, à flore non hygrophile (excluant les zones artificialisées).

Des difficultés liées au remblaiement et au compactage des sols ont été rencontrées sur la grande majorité des sondages, impliquant un arrêt du prélèvement bien avant la profondeur maximale de la tarière. Les causes des refus de tarière étaient, selon les cas, un endurcissement du sol ou la présence de cailloux faisant obstacle au prélèvement. Toutefois, le contexte topographique a permis de trancher sur le caractère humide du sol de quelques sondages.

La délimitation des zones humides a pu être réalisée sur la totalité des secteurs les plus « naturels » ; c'est-à-dire les zones les plus à même de disposer d'une flore et d'une végétation humide au titre de l'arrêté.

Au total, 15 sondages ont été réalisés (incluant 3 sondages d'appoint visant à préciser localement le périmètre des zones humides identifiées). Parmi ces sondages, aucun ne présente un sol caractéristique de zone humide, 5 présentent un sol non caractéristique de zone humide, et 10 sondages sur des sols très remaniés (anthroposols) ne sont pas concluants en eux-mêmes.

Tableau 19 : Relevés pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate

N° sondage	Arrêt (cm)	Cause d'arrêt	Traits rédoxiques, apparition (cm)	Traits réductiques, apparition (cm)	Horizon histique, profondeur (cm)	Prolongement/ Intensification des traits rédoxiques	Classe GEPPA	Humide	Commentaire
1	50	OB	20	45	_	Non	Hors classe	Non	Obstruction à 50 cm, traits rédoxiques qui ne s'intensifient pas en profondeur / sol qui semble être tassé par des engins lourds, créant localement de légères traces d'hydromorphie
2	80	OB	25	30	_	Non	Hors classe	Non	Sondage 02 pour vérification du sondage 01, mais là aussi traits rédoxiques qui ne s'intensifient pas en profondeur / sol qui semble être tassé par des engins lourds, créant localement de légères traces d'hydromorphie
3	30	OB	_	_	_	?	?	Non	Obstruction à 30 cm, 2 essais / non humide en comparaison avec les résultats du sondage 04 sur le même niveau topographique
4	80	OB	_	_	_	Non	Hors classe	Non	Obstruction à 80 cm
5	15	OB	_	_	_	?	?	?	Sondage d'appoint, obstruction à 15 cm, 2 essais
6	25	OB	_	_	_	?	?	?	Obstruction à 25 cm, 2 essais
7	20	OB	_	_	_	?	?	?	Sondage d'appoint, obstruction par calcaire à 20 cm, 2 essais
8	0	CD	_	_	_	?	?	?	Arrêt car sol compacté, 2 essais
9	0	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais dès la surface
10	0	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais dès la surface
11	0	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais dès la surface
12	0	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais dès la surface
13	25	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais bloquant à 25cm, 2 essais
14	25	OB	_	_	_	?	?	?	Remblais bloquant à 25 cm, 2 essais
15	30	OB	_	_	_	?	?	Non	Remblais à 30cm, 2 essais / non humide car pas de traces d'hydromorphie à partir de 25 cm

Cause d'arrêt : PMT = profondeur maximale de la tarière / CD = couche dure / OB = obstacle au prélèvement (éléments grossiers) / VOL = volontaire, après établissement du diagnostic complet. Classe GEPPA : appartenance aux classes de sols de zone humide listées dans l'arrêté du 1er octobre 2009.

Quelques traces d'hydromorphie se manifestent essentiellement sur les sondages 01 et 02. L'hydromorphie disparaît très rapidement en profondeur sans s'intensifier. Ces sols n'entrent pas dans la définition règlementaire des zones humides. Les observations peuvent résulter d'un compactage du sol par des engins de chantiers, créant très localement une rétention des eaux de ruissellement exclusivement en surface.

Sur les secteurs expertisés, dans lesquels la végétation potentiellement ou partiellement caractéristiques de zone humide et les végétations non caractéristiques de zone humide à l'exception des zones artificialisées, le bilan de l'application du critère sol est le suivant :

- **0 ha présentent un sol caractéristique de zone humide ;**
- **2,44 ha présentent un sol non caractéristique de zone humide (NC) ;**
- **4,72 ha sont non interprétables (NI).**

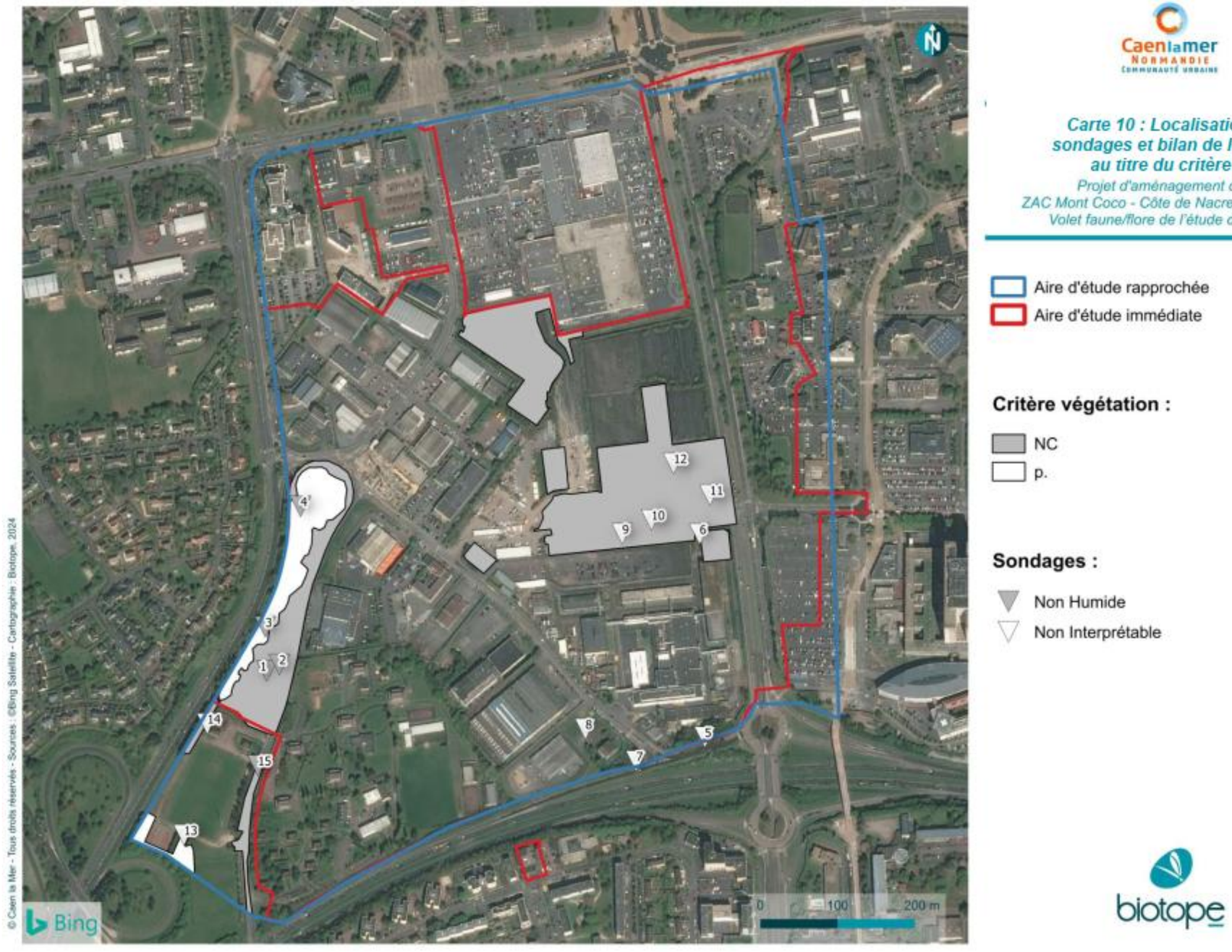


Figure 89 : Localisation des sondages et bilan de l'analyse au titre du critère sol (Biotope, 2024)

C. Bilan concernant les zones humides et enjeu associés

Au total, aucun secteur de zones humides n'a pu être identifié sur l'aire d'étude immédiate. On observe alors :

- 4,72 ha indéterminés, soit 6,99 % de la superficie étudiée ;
- 60,37 ha de zones artificialisées considérées comme non humides sur lesquelles s'ajoutent les 2,44 ha de sol non caractéristique de zone humide, pour un total de 62,81 de zones non qualifiées en ZH, soit 93,01 % de la superficie étudiée.

Au vu du contexte global du site et malgré le nombre important de sondages où l'analyse du critère « sol » n'est pas exploitable, l'hypothèse que les secteurs indéterminés sont non humides paraît la plus pertinente.

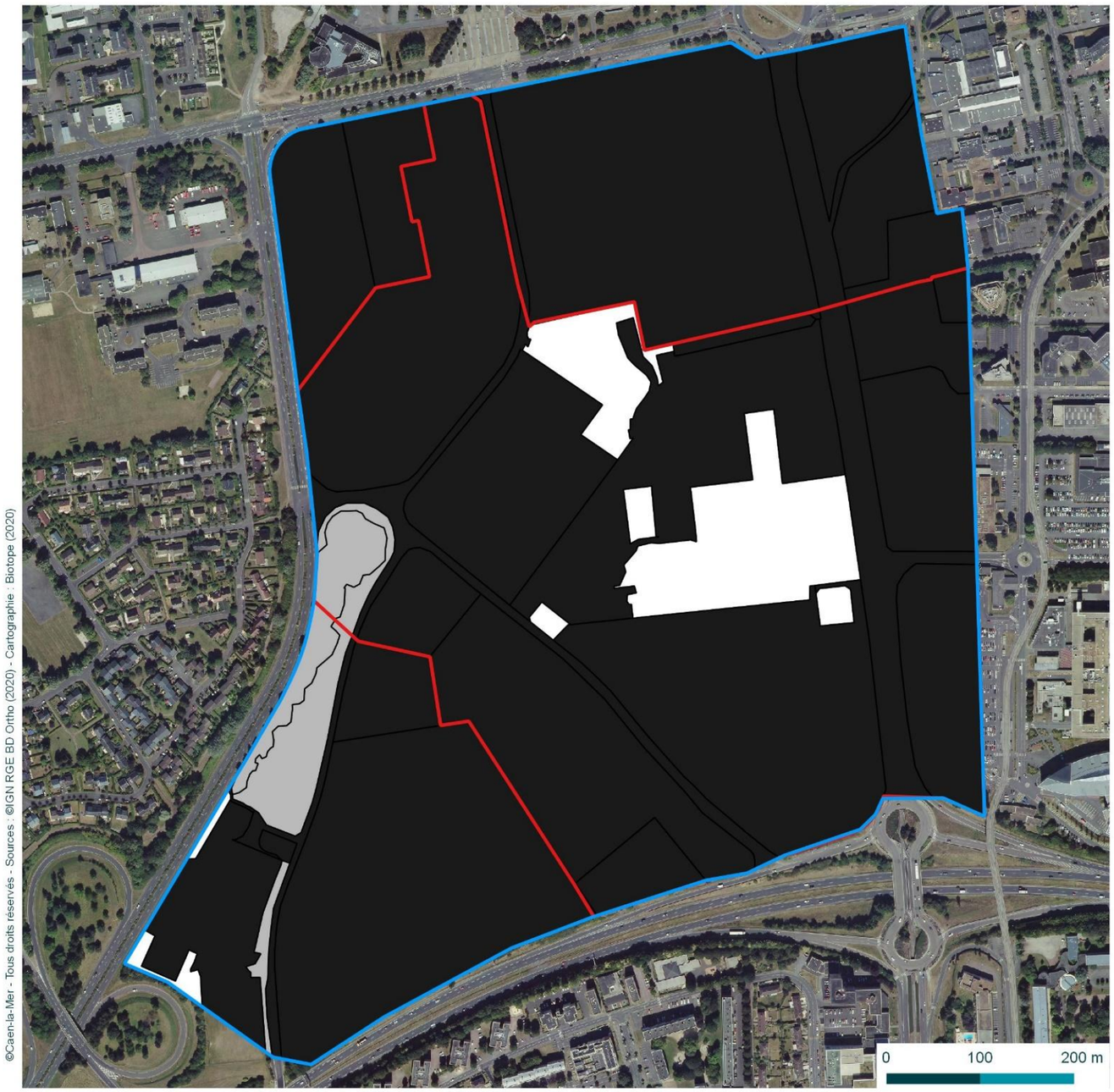


Figure 90 : Délimitation des zones humides au sein de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024)

3.3.3. Faune

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées en 2024 dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

3.3.3.1. Insectes

Pour rappel, l'expertise de terrain des insectes a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné les groupes des lépidoptères (papillons de jour), des orthoptères (sauterelles, criquets, grillons) et des odonates (libellules).

A. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée à partir des données de zonages du patrimoine naturel en lien direct avec l'aire d'étude rapprochée, et des données disponibles à l'échelle communale sur les sites internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et de l'Outil de diffusion de l'information naturaliste de Normandie (ODIN), consultées le 01/04/2020.

La base de données de l'INPN fait état de la présence récente sur la commune de Caen de trois espèces d'insectes remarquables : l'Agrion de Mercure (espèce ne trouvant aucun habitat favorable sur l'aire d'étude rapprochée), l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant. Les deux dernières espèces sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude rapprochée.

B. Espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée

♦ **Richesse spécifique**

Les prospections ont conduit à l'observation de 26 espèces :

- Une espèce d'odonates,
- Neuf espèces d'orthoptères,
- 16 espèces de lépidoptères diurnes,
- Aucune espèce d'autres insectes remarquables.

Au regard de leur statut régional, de leur écologie et de l'existence d'habitats favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée, et sur la base de données bibliographiques fiables et récentes, deux espèces non observées au cours des prospections sont considérées comme présentes sur celle-ci : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant.

♦ **Espèces réglementées**

Parmi les espèces recensées, deux espèces sont concernées par une règlementation : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant, d'intérêt communautaire mais non protégées.

♦ **Espèces patrimoniales**

Parmi les espèces recensées, deux espèces sont patrimoniales (espèces rares, menacées ou proches de l'être) : il s'agit à nouveau de l'Écaille chinée et du Lucane cerf-volant. Elles sont présentées en détail dans le tableau consacré aux espèces remarquables. Aucune de ces deux espèces d'intérêt communautaire n'est toutefois réputée rare ou menacée au niveau régional.



Écaille chinée © Biotope (photo prise hors site)



Lucane cerf-volant © Biotope (photo prise hors site)

Figure 91 : Insectes remarquables recensés sur l'aire d'étude rapprochée

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

En l'absence de milieux aquatiques permanents ou temporaires suffisamment naturels, l'aire d'étude rapprochée ne comprend aucun site de reproduction potentiel pour les odonates. Les lisières et formations herbacées constituent des zones de chasse et de maturation, principalement pour des espèces à forte dispersion.

Les orthoptères et les lépidoptères diurnes sont liés pour la plupart aux milieux herbacés frais à modérément secs. La friche prairiale située à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée présente une densité et une diversité d'espèces intéressantes pour un espace vert urbain. Un cortège plus pauvre en espèces est associé aux milieux arborés et arbustifs.

Les parcelles en friche dans la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée présentent un caractère naturel plus marqué avec une certaine diversité de structures de végétation : les zones rases et caillouteuses accueillent quelques espèces liées aux milieux ouverts chauds et secs (Criquet duettiste, Œdipode turquoise).

Les lépidoptères diurnes comportent quelques espèces ubiquistes et capables de s'accommoder de milieux anthropisés et dégradés.

L'Écaille chinée est liée aux lisières et aux ourlets herbacés : la chenille se développe sur de nombreuses espèces de plantes basses. Cette espèce aux exigences peu marquées trouve des habitats compatibles avec son écologie sur une grande partie de l'aire d'étude rapprochée.

Le Lucane cerf-volant accomplit son développement larvaire dans le système racinaire d'arbres âgés ou dépérissant. Cette espèce fréquente aussi bien les boisements et bosquets que les haies et les arbres dispersés, jusqu'en centre urbain.

À l'exception de l'unique odonate observé au cours des prospections, les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée.



Friche herbacée au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée



Friche rase caillouteuse au centre de l'aire d'étude rapprochée

Figure 92 : Habitats des insectes sur l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024)

D. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable, ses statuts règlementaires et de patrimonialité, ses habitats, secteurs de présence et populations observés sur l'aire d'étude, ainsi que le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la règlementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Pour rappel, tous les niveaux d'enjeu écologique à partir du niveau faible inclus correspondent à des éléments biologiques remarquables (espèces patrimoniales).

Tableau 20 : Relevés des espèces remarquables réalisés sur l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom français	DHFF	PN	LRN	LRR	Observations sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	Écaille chinée*	Ann. II		/	/	Espèce non observée au cours des prospections, considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée. Reproduction : lisières des formations arborées et arbustives, haies, ourlets herbacés, fourrés de colonisation des friches.	Faible
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	Lucane cerf-volant*	Ann. II		/	/	Espèce non observée au cours des prospections, considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée. Reproduction : tous secteurs à arbres âgés tels qu'espaces verts, alignements d'arbres, zones résidentielles.	Faible

Protection : DHFF = directive 92/43/CEE dite directive Habitats-Faune-Flore / DO = directive 2009/147/CE dite directive Oiseaux / PN = espèce protégée au niveau national. Numéro d'annexe ou d'article. Menace : RE = éteinte régionalement / CR = en danger critique / EN = en danger / VU = vulnérable / NT = quasi menacée / LC = préoccupation mineure / S = en sécurité / DD = données insuffisantes / NE = non évaluée / NA = non applicable. Rareté : D = disparue / E = exceptionnelle / TR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commune / AC = assez commune / C = commune / TC = très commune / A = abondante. Caractères gras : espèce patrimoniale.
(*espèce considérée comme présente mais non observée au cours des prospections).

Concernant le statut de l'Écaille chinée, espèce d'intérêt communautaire, la précision suivante doit être apportée : « Le groupe d'experts sur les invertébrés de la convention de Berne considère que seule la sous-espèce Callimorpha quadripunctaria rhodonensis (endémique de l'île de Rhodes) est menacée en Europe » (Bensettiti et Gaudillat (coord.), 2002). L'espèce dans son ensemble n'est pas considérée comme en danger, vulnérable, rare ou endémique en Europe.

E. Bilan concernant les insectes et enjeux associés

L'expertise réalisée en 2020 conclut à la présence de 28 espèces d'insectes sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords. La richesse spécifique est très faible pour les odonates, faible à moyenne pour les orthoptères et les lépidoptères diurnes, en cohérence avec les habitats présents sur le site.

Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est protégée au niveau national et deux espèces sont d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant.

Les espèces recensées accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux herbacés et semi-ouverts à caractère naturel accueillent la majeure partie des espèces recensées (orthoptères, lépidoptères diurnes).

Parmi les espèces recensées, deux espèces sont considérées comme patrimoniales (espèces rares ou menacées, présentant un enjeu écologique particulier) : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant. Les deux espèces concernées ne sont toutefois pas réputées menacées au niveau régional.

Les insectes représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.

Du fait de l'absence d'espèces protégées, les insectes ne constituent pas une contrainte règlementaire.

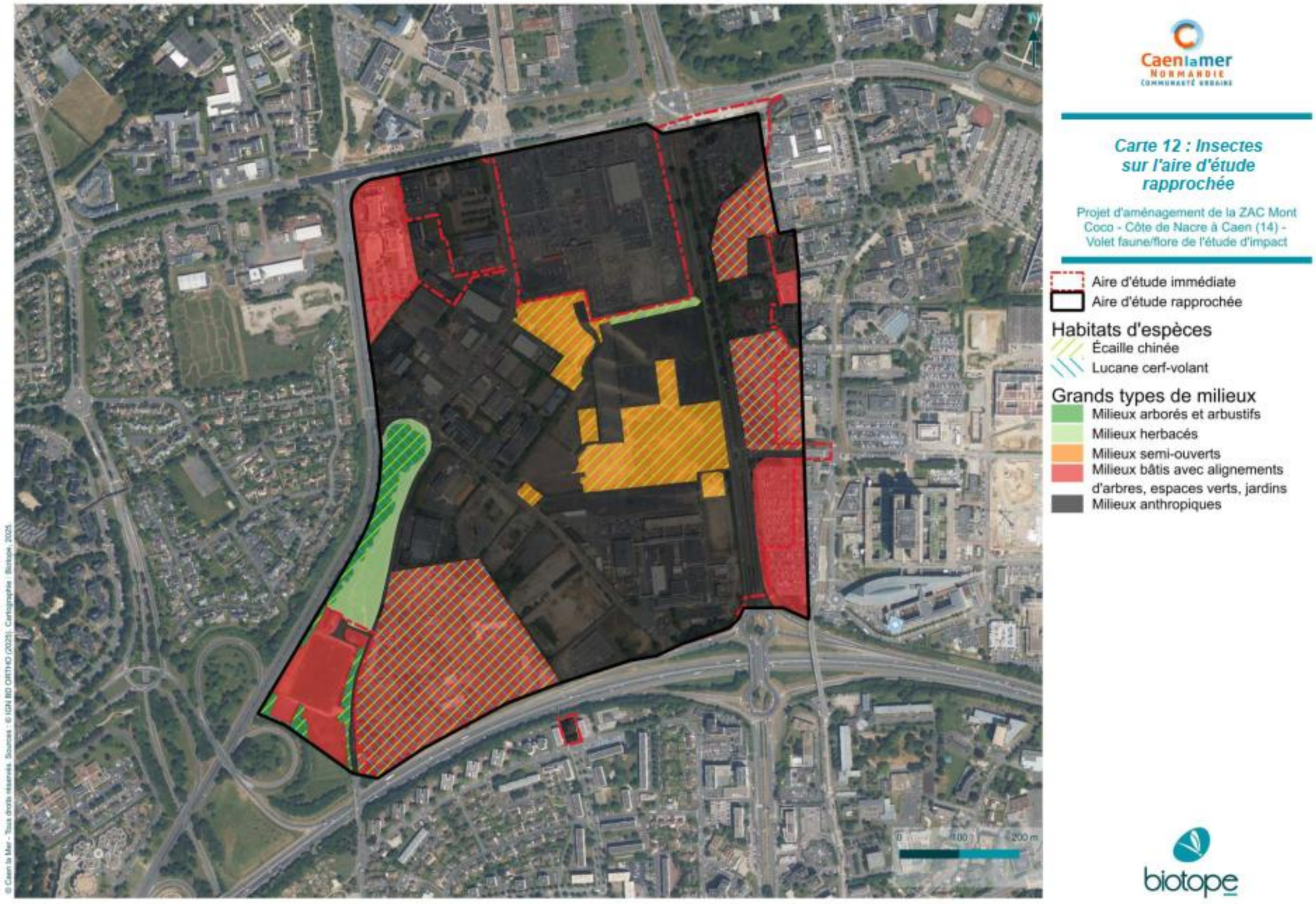


Figure 93 : Insectes sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.3.2. Amphibiens

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des amphibiens a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné les groupes des anoures (crapauds, grenouilles) et des urodèles (tritons, salamandres).

A. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée à partir des données de zonages du patrimoine naturel en lien direct avec l'aire d'étude rapprochée, et des données disponibles à l'échelle communale sur les sites internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et de l'Outil de diffusion de l'information naturaliste de Normandie (ODIN), consultées le 01/04/2020.

La base de données de l'INPN fait état de la présence récente sur la commune de Caen de trois espèces remarquables d'amphibiens : l'Alyte accoucheur, le Triton alpestre et le Triton palmé.

Au regard des milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée, ces espèces ne sont toutefois pas considérées comme présentes sur celle-ci dans l'analyse.

B. Espèces recensées

Les prospections n'ont conduit à l'observation d'aucune espèce. Au regard des milieux présents et du contexte de l'aire d'étude rapprochée, l'absence d'amphibiens parait probable.

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les amphibiens dépendent pour leur reproduction de milieux aquatiques permanents ou temporaires. Les prospections de terrain réalisées à partir de fin avril ont permis de circonscrire les habitats de ce type à deux bassins artificiels présents respectivement au sud de l'aire d'étude rapprochée dans un site industriel, et en périphérie nord-est de celle-ci.

Au regard des caractéristiques peu favorables de ces deux bassins (inondation intermittente), et à défaut d'observation d'amphibiens au cours des prospections, ces bassins sont considérés comme ne constituant vraisemblablement pas des sites de reproduction en 2020.

La fréquentation de l'aire d'étude rapprochée par les amphibiens est tout au plus marginale, rendue difficile par l'environnement urbain fragmenté et peu perméable, restreinte à des espèces à forte capacité de dispersion.



Bassin bâché au sud de l'aire d'étude rapprochée (site MURATA)



Bassin bâché en périphérie nord-est de l'aire d'étude rapprochée

Figure 94 : Bassins artificiels sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords

D. Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

L'expertise réalisée en 2020 conclut à l'absence vraisemblable d'amphibiens sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords.

L'aire d'étude rapprochée comporte deux bassins artificiels bâchés qui ne semblent pas constituer des sites de reproduction pour les amphibiens. Elle est fréquentée tout au plus de manière marginale, par des espèces à forte capacité de dispersion.

Les amphibiens représentent un enjeu écologique négligeable sur l'aire d'étude rapprochée.

Du fait de l'absence d'espèces protégées, les amphibiens ne constituent pas une contrainte règlementaire.

3.3.3.3. Reptiles

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné les groupes des Chéloniens (tortues) et des Squamates (lézards, geckos, serpents).

A. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée à partir des données de zonages du patrimoine naturel en lien direct avec l'aire d'étude rapprochée, et des données disponibles à l'échelle communale sur les sites internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et de l'Outil de diffusion de l'information naturaliste de Normandie (ODIN), consultées le 01/04/2020.

L'analyse bibliographique réalisée ne fait pas apparaitre d'espèce remarquable non observée au cours des prospections.

B. Espèces recensées

♦ **Richesse spécifique**

Les prospections n'ont conduit à l'observation d'aucune espèce.

Au regard de son statut régional, de son écologie et de l'existence d'habitats favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée, et sur la base de données bibliographiques fiables et récentes, une espèce non observée au cours des prospections est considérée comme présente sur celle-ci : l'Orvet fragile.

♦ **Espèces réglementées**

Parmi les espèces recensées, une espèce est concernée par une règlementation : l'Orvet fragile, protégé au niveau national mais non d'intérêt communautaire.

♦ **Espèces patrimoniales**

Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (espèces rares, menacées ou proches de l'être) : elles sont présentées en détail dans le tableau consacré aux espèces remarquables. L'unique espèce recensée est commune et non menacée au niveau régional.

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

L'Orvet fragile est une espèce relativement ubiquiste privilégiant les milieux arborés et arbustifs comportant des abris, ce qui constitue un facteur limitant dans un environnement artificialisé (les espaces verts avec arbres isolés et pelouses rases ne lui sont par exemple pas favorables). Les milieux herbacés constituent des zones d'alimentation et de dispersion. Cette espèce accomplit son cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée comporte des friches chaudes et sèches, en partie sur substrat revêtu ou caillouteux avec développement d'une végétation herbacée et arbustive, ainsi que des sites industriels à l'abandon avec divers dépôts de matériaux. Ces habitats paraissent hautement favorables au Lézard des murailles. L'espèce est toutefois considérée comme absente, n'ayant pas été notée au cours des prospections de terrain malgré des recherches dédiées à chaque passage d'avril à août. Il est possible que le contexte urbain fragmenté et peu perméable n'ait pas permis la colonisation du site par l'espèce, pourtant présente dans l'agglomération de Caen.



Orvet fragile © Biotope (photo prise hors site)



Espace vert avec arbres et arbustes

Figure 95 : Orvet fragile et un de ses habitats sur l'aire d'étude rapprochée

D. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable, ses statuts règlementaires et de patrimonialité, ses habitats, secteurs de présence et populations observés sur l'aire d'étude, ainsi que le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la règlementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Pour rappel, tous les niveaux d'enjeu écologique à partir du niveau faible inclus correspondent à des éléments biologiques remarquables (espèces patrimoniales).

Tableau 21 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	DHFF	PN	LRN	LRR	Observations sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
Anguis fragilis Linnaeus, 1758	Orvet fragile*		Art. 3	LC	LC	Espèce non observée au cours des prospections, considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée. Milieux arborés et arbustifs (reproduction, repos) et milieux herbacés en alimentation et en dispersion. Espaces verts, zones bâties plantées d'arbres et d'arbustes, friches avec fourrés arbustifs.	Faible

Protection : DHFF = directive 92/43/CEE dite directive Habitats-Faune-Flore / DO = directive 2009/147/CE dite directive Oiseaux / PN = espèce protégée au niveau national. Numéro d'annexe ou d'article. Menace : RE = éteinte régionalement / CR = en danger critique / EN = en danger / VU = vulnérable / NT = quasi menacée / LC = préoccupation mineure / S = en sécurité / DD = données insuffisantes / NE = non évaluée / NA = non applicable. Rareté : D = disparue / E = exceptionnelle / TR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commune / AC = assez commune / C = commune / TC = très commune / A = abondante. Caractères gras : espèce patrimoniale.
(*espèce considérée comme présente mais non observée au cours des prospections).

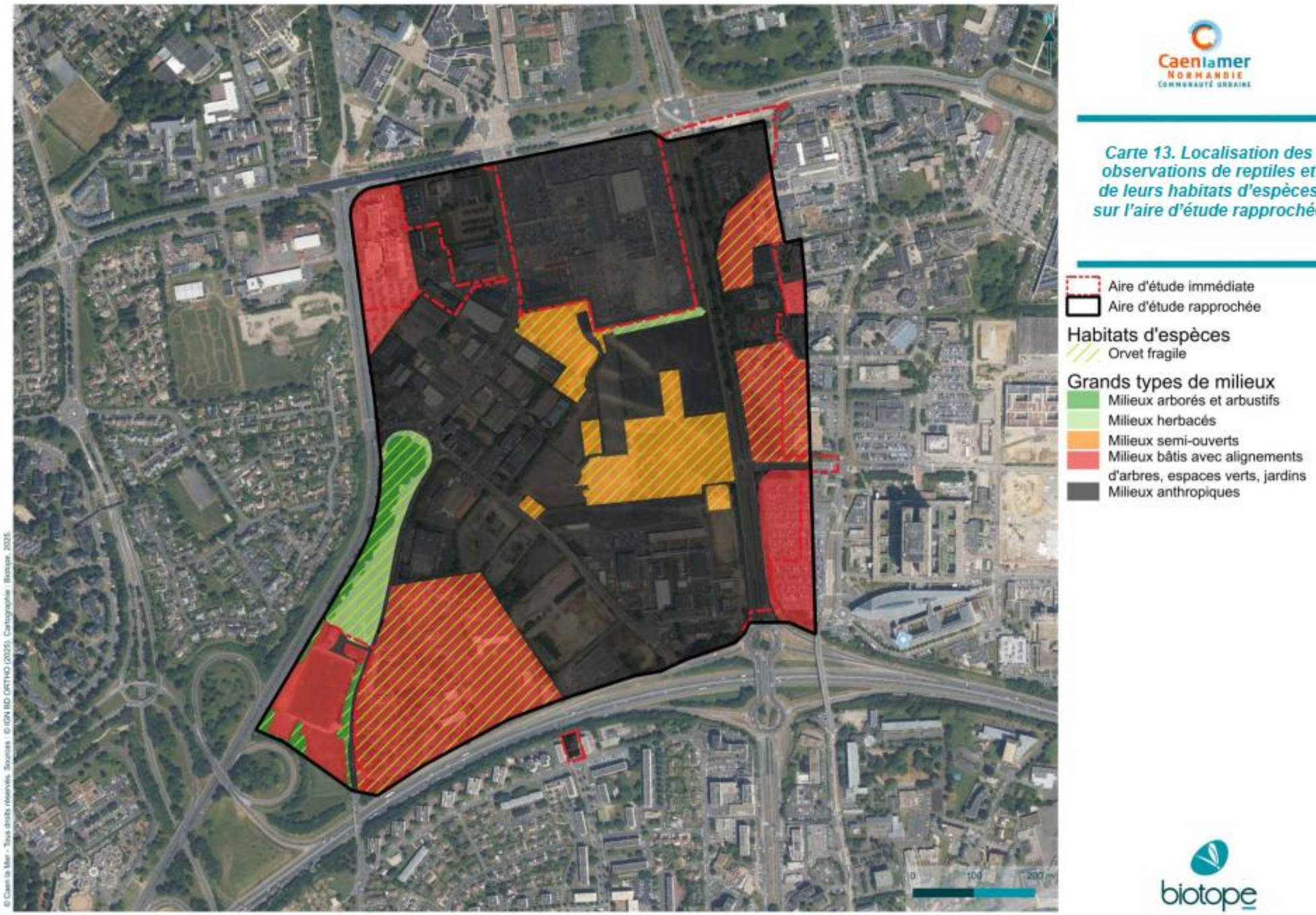


Figure 96 : Localisation des observations de reptiles et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

E. Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

L'expertise réalisée en 2020 conclut à la présence d'une espèce de reptiles sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords : l'Orvet fragile. La richesse spécifique est faible, en cohérence avec les habitats présents sur le site.

Parmi les espèces recensées, une espèce est protégée au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus pour les espèces listées à l'article 3.

L'Orvet fragile accomplit l'ensemble de son cycle biologique sur l'aire d'étude rapprochée. Cette espèce utilise les milieux arborés et arbustifs en tant que zones de reproduction et de repos, et les milieux ouverts herbacés en tant que zones d'alimentation.

Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est considérée comme patrimoniale (espèces rares ou menacées, présentant un enjeu écologique particulier). L'Orvet fragile est une espèce commune et non menacée au niveau régional.

Les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.

Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles constituent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).

3.3.3.4. Oiseaux

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des oiseaux a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné les espèces nicheuses, mais aussi les espèces en migration postnuptiale et en hivernage.

A. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée à partir des données de zonages du patrimoine naturel en lien direct avec l'aire d'étude rapprochée, et des données disponibles à l'échelle communale sur les sites internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et de l'Outil de diffusion de l'information naturaliste de Normandie (ODIN), consultées le 01/04/2020.

La base de données de l'INPN fait état de la présence récente sur la commune de Caen de 82 espèces d'oiseaux. Parmi les 41 espèces non observées au cours des prospections en 2020, 34 espèces ne sont pas nicheuses en Normandie ou ne trouvent aucun habitat favorable à leur nidification sur l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 7 espèces dont la nidification sur l'aire d'étude rapprochée est envisageable, le Petit Gravelot est considéré comme absent en l'absence d'observation. Les autres espèces (Geai des chênes, Mésange huppée, Mésange nonnette, Roitelet à triple bandeau, Serin cini, Sittelle torchepot) sont prises en compte au travers de l'analyse par cortèges d'espèces nicheuses.

La base de données ODIN comporte des données récentes pour trois espèces (Pipit farlouse, Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur) qui ne sont pas susceptibles de se reproduire sur le site.

B. Espèces recensées

Pour rappel, les prospections réalisées sur l'aire d'étude rapprochée ont couvert la période de nidification.

♦ Richesse spécifique

Les prospections réalisées en période de nidification ont conduit à l'observation de 45 espèces, parmi lesquelles 35 espèces sont nicheuses de façon possible, probable ou certaine sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords.

♦ Espèces réglementées

Parmi les espèces recensées, 37 espèces sont concernées par une règlementation (37 protégées au niveau national et aucune d'intérêt communautaire).

♦ Espèces patrimoniales

Parmi les espèces recensées, 9 espèces sont patrimoniales (espèces rares, menacées ou proches de l'être) : elles sont présentées en détail dans le tableau consacré aux espèces remarquables. Les enjeux les plus significatifs sont représentés par deux passereaux granivores liés aux milieux arborés (Bouvreuil pivoine) et semi-ouverts (Linotte mélodieuse) : ces deux espèces, en régression, sont menacées aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle régionale.

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

♦ Avifaune en période de nidification

Les espèces nicheuses peuvent être réparties dans les différents cortèges suivants, en fonction de l'habitat qu'elles utilisent pour leur reproduction. Cette définition est relative au site étudié.

Tableau 22 : Cortèges d'espèces d'oiseaux nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée

Cortège	Milieux représentés sur l'aire d'étude rapprochée	Espèces principales	Espèces patrimoniales
Milieux arborés et arbustifs (24 espèces nicheuses)	Haies, alignements d'arbres, espaces verts tranquilles et jardins plantés d'arbres et d'arbustes.	Pigeon ramier, Pinson des arbres, Accenteur mouchet, Troglodyte mignon, Tourterelle turque, Merle noir	Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic vert, Bouvreuil pivoine
Milieux anthropiques (9 espèces nicheuses)	Sites industriels en activité et désaffectés, bâtiments publics et résidentiels, zones rases en friche.	Pigeon biset, Moineau domestique, Rougequeue noir, Goéland argenté, Étourneau sansonnet	Goéland argenté, Moineau domestique, Étourneau sansonnet
Milieux semi-ouverts (2 espèces nicheuses)	Parcelles en friche avec végétation herbacée et arbustes épars, marges arbustives.	Linotte mélodieuse, Fauvette grisette	Linotte mélodieuse

Certaines des espèces observées fréquentent le site sans lien avec une nidification locale. C'est le cas des trois espèces d'Hirondelles observées en alimentation. La Rousserolle effarvatte, le Chevalier guignette et la Fauvette babillarde ont été notés en halte migratoire prénuptiale en avril-mai dans les friches de la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée.

Le Héron cendré, la Buse variable, le Choucas des tours et le Grand Cormoran n'ont été notés qu'en survol, sans autre utilisation des milieux sur l'aire d'étude rapprochée.

♦ **Avifaune en période internuptiale**

L'aire d'étude rapprochée peut présenter un intérêt d'ordre local en tant que zone de halte migratoire pré- et postnuptiale. Les milieux arborés et arbustifs, lisières, friches semi-ouvertes et herbacées constituent des secteurs favorables pour les passereaux granivores et insectivores.

Les parcelles en friche dans la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée comportent aussi des zones rases, peu dérangées et possiblement inondées superficiellement de manière ponctuelle, pouvant constituer à l'occasion des sites de repos et d'alimentation pour des oiseaux migrateurs.



Verdier d'Europe © Biotope (photo prise hors site)



Espaces verts arborés (site ACSEA)



Goéland argenté © Biotope (photo prise hors site)



Nid au sol dans un site industriel désaffecté



Linotte mélodieuse © Biotope (photo prise hors site)



Friche herbacée et arbustive

Figure 97 : Oiseaux remarquables et illustrations de leurs habitats sur l'aire d'étude rapprochée

D. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable, ses statuts règlementaires et de patrimonialité, ses habitats, secteurs de présence et populations observés sur l'aire d'étude, ainsi que le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la règlementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique. Pour rappel, tous les niveaux d'enjeu écologique à partir du niveau faible inclus correspondent à des éléments biologiques remarquables (espèces patrimoniales).

E. Bilan concernant les oiseaux et enjeux associés

L'expertise réalisée en 2020 conclut à la présence de 45 espèces d'oiseaux sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords en période de nidification (incluant 35 espèces nicheuses). La richesse spécifique est moyenne, en cohérence avec les habitats présents sur le site. Parmi les espèces recensées, 37 espèces sont protégées au niveau national (individus et habitats) et aucune n'est d'intérêt communautaire.

Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (24 espèces), anthropiques (9 espèces) et semi-ouverts (2 espèces).

Parmi les espèces recensées, 9 espèces sont considérées comme patrimoniales (espèces rares ou menacées, présentant un enjeu écologique particulier). Deux d'entre elles, la Linotte mélodieuse et le Bouvreuil pivoine, sont menacées aussi bien au niveau national que régional.

Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique moyen à fort sur l'aire d'étude rapprochée.

Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification constituent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats).

Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	DO	PN	LRN	LRR	Observations sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse		Art. 3	VU	VU	Nicheur probable - cortège des milieux semi-ouverts. Espèce mobile et difficile à dénombrer. Minimum d'une dizaine de territoires, pour moitié dans les parcelles en friche au centre de l'aire d'étude rapprochée, et pour moitié au niveau de certains espaces verts de site industriel, zone d'activité ou zone résidentielle associant pelouses et plantations arbustives. Niveau d'enjeu ajusté négativement : espèce commune et répandue au niveau régional.	Fort
Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine		Art. 3	VU	EN	Nicheur possible - cortège des milieux arborés et arbustifs. Deux contacts le 08/05 d'un individu chacun dans la partie nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Espèce recherchant une formation arborée ou arbustive touffue pour sa nidification. Niveau d'enjeu ajusté négativement : espèce commune et répandue au niveau régional associé sur l'aire d'étude rapprochée à des habitats anthropisés.	Fort
Chloris chloris (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe		Art. 3	VU	LC	Nicheur probable - cortège des milieux arborés et arbustifs. Minimum de 7 territoires sur l'aire d'étude rapprochée au niveau d'espaces verts arborés, de haies, de zones bâties plantées d'arbres. Les contacts dans les friches au centre de l'aire d'étude rapprochée se rapportent à des individus en survol local. Niveau d'enjeu ajusté négativement : espèce commune et répandue au niveau régional associé sur l'aire d'étude rapprochée à des habitats anthropisés.	Moyen
Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)	Grosbec casse-noyaux		Art. 3	LC	NT	Nicheur possible - cortège des milieux arborés et arbustifs. 1 individu en survol local le 08/05 en limite nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Espèce nécessitant un bosquet, un parc ou un grand jardin arboré pour sa nidification.	Moyen
Larus argentatus Pontoppidan, 1763	Goéland argenté		Art. 3	NT	NT	Nicheur certain - cortège des milieux anthropiques. Minimum de 10 couples nicheurs dans la zone d'activité au sud-ouest du centre commercial (sur des toits à l'exception d'un couple nichant au sol dans un site industriel désaffecté). 1 nid au sud-est de l'aire d'étude rapprochée. Nidification envisageable (observation de couples posés sur les toits, de comportements d'alarme) mais sans possibilité d'observation directe sur les toits du centre commercial au nord, de bâtiments industriels au sud et d'autres constructions au nord-est de l'aire d'étude rapprochée.	Fort
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant		Art. 3	VU	LC	Nicheur probable - cortège des milieux arborés et arbustifs. Minimum de 3 territoires sur l'aire d'étude rapprochée au niveau d'espaces verts arborés et des parcelles en friche bordées par un alignement d'arbres. Niveau d'enjeu ajusté négativement : espèce commune et répandue au niveau régional associé sur l'aire d'étude rapprochée à des habitats anthropisés.	Moyen
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique		Art. 3	LC	NT	Nicheur probable - cortège des milieux anthropiques. Espèce présente essentiellement dans les parties nord et centrale de l'aire d'étude rapprochée au niveau de divers types de zones bâties. Absence apparente sur le site ACSEA au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée, non visitée en période de nidification, possiblement expliquée par le bâti non favorable à la nidification.	Moyen
Picus viridis Linnaeus, 1758	Pic vert		Art. 3	LC	DD	Nicheur possible - cortège des milieux arborés et arbustifs. 1 chanteur le 08/06 dans un alignement d'arbres en limite des parcelles en friche, fréquentées par l'espèce en alimentation, dans la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet			LC	NT	Nicheur certain - cortège des milieux anthropiques. Minimum de 7 couples dénombrés sans exhaustivité, espèce répandue sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Nidifications notées sur des constructions (bâtiment industriel, immeuble d'habitation), possibles également sur des arbres à cavités.	Moyen
Cortège des milieux arborés et arbustifs : 13 espèces protégées, non rares et non menacées, nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords (Épervier d'Europe, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Pic épeiche, Rougegorge familier, Faucon crécerelle, Pinson des arbres, Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Accenteur mouchet, Roitelet huppé, Fauvette à tête noire, Troglodyte mignon).							Faible
Cortège des milieux anthropiques : 5 espèces protégées, non rares et non menacées, nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords (Martinet noir, Goéland brun, Goéland marin, Bergeronnette grise, Rougequeue noir).							Faible
Cortège des milieux semi-ouverts : 1 espèce protégée, non rare et non menacée, nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords (Fauvette grisette).							Faible
6 espèces protégées observées sur l'aire d'étude rapprochée sans lien avec une nidification locale, utilisant celle-ci comme zone de repos ou d'alimentation sans que les milieux présentent une importance déterminante pour l'accomplissement de leur cycle biologique (Rousserolle effarvatte, Chevalier guignette, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Hirondelle de rivage, Fauvette babillarde).							Faible
4 espèces protégées observées en survol exclusivement sur l'aire d'étude rapprochée, sans autre utilisation des milieux (Héron cendré, Buse variable, Choucas des tours, Grand Cormoran).							Négligeable

Protection : DHFF = directive 92/43/CEE dite directive Habitats-Faune-Flore / DO = directive 2009/147/CE dite directive Oiseaux / PN = espèce protégée au niveau national. Numéro d'annexe ou d'article. **Menace** : RE = éteinte régionalement / CR = en danger critique / EN = en danger / VU = vulnérable / NT = quasi menacée / LC = préoccupation mineure / S = en sécurité / DD = données insuffisantes / NE = non évaluée / NA = non applicable. **Rareté** : D = disparue / E = exceptionnelle / TR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commune / AC = assez commune / C = commune / TC = très commune / A = abondante. **Caractères gras** : espèce patrimoniale.
(*espèce considérée comme présente mais non observée au cours des prospections). Les statuts de rareté/menace se rapportent aux populations nicheuses.

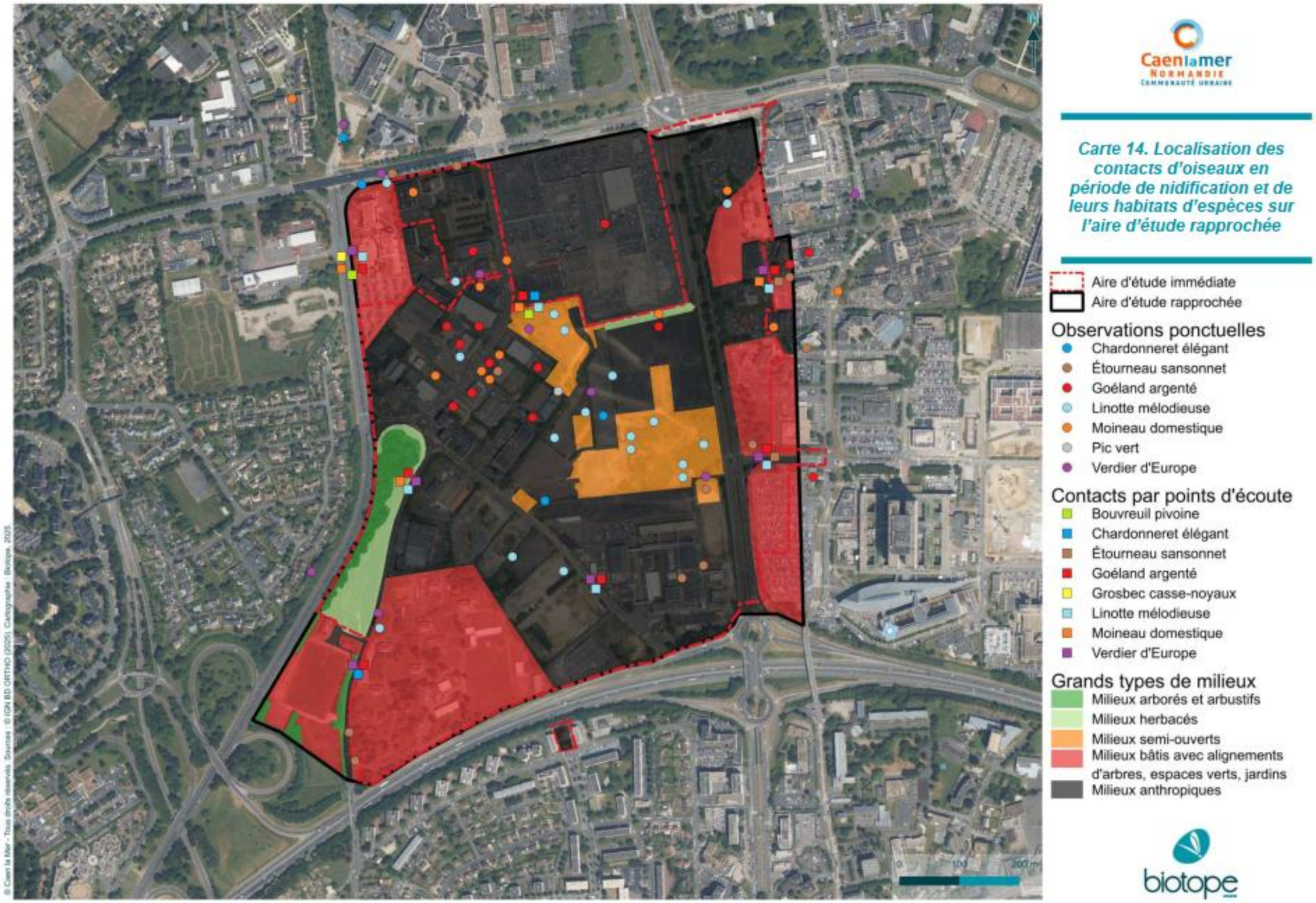


Figure 98 : Localisation des contacts d'oiseaux en période de nidification et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.3.5. Mammifères (hors chiroptères)

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

A. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée à partir des données de zonages du patrimoine naturel en lien direct avec l'aire d'étude rapprochée, et des données disponibles à l'échelle communale sur les sites internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et de l'Outil de diffusion de l'information naturaliste de Normandie (ODIN), consultées le 01/04/2020.

La base de données de l'INPN fait état de la présence récente sur la commune de Caen d'une espèce remarquable : le Hérisson d'Europe, observé par ailleurs au cours des prospections.

B. Espèces recensées

♦ **Richesse spécifique**

Les prospections ont conduit à l'observation de 3 espèces :

- Hérisson d'Europe
- Lapin de garenne
- Taupe d'Europe.

♦ **Espèces règlementées**

Parmi les espèces recensées, 1 espèce est concernée par une règlementation : le Hérisson d'Europe, protégé au niveau national mais non d'intérêt communautaire.

♦ **Espèces patrimoniales**

Parmi les espèces recensées, une espèce est patrimoniale (espèces rares, menacées ou proches de l'être) : elle est présentée en détail dans le tableau consacré aux espèces remarquables. L'espèce concernée, le Lapin de garenne, est quasi menacée en France mais commune et non menacée au niveau régional.

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Le Hérisson d'Europe exploite en tant qu'habitats de reproduction et de repos les milieux arborés et arbustifs comportant des abris. Les milieux herbacés constituent des zones d'alimentation et de dispersion. Cette espèce accomplit son cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée.

Le Lapin de garenne dépend de zones herbeuses rases sur lesquelles il s'alimente. Il creuse ses terriers au sein des zones ouvertes, au niveau des talus, ainsi que dans les formations arborées et arbustives. Les friches de la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée et les pelouses du site ACSEA sont ses principaux secteurs de présence.

La Taupe d'Europe est une espèce ubiquiste fréquentant une grande diversité de milieux : sur l'aire d'étude rapprochée, il s'agit notamment de friches et d'espaces verts.

Les trois espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée.



Lapin de garenne © Biotope (photo prise hors site)



Pelouse rase ornementale (site ACSEA)

Figure 99 : Lapin de garenne et un de ses habitats sur l'aire d'étude rapprochée

D. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable, ses statuts règlementaires et de patrimonialité, ses habitats, secteurs de présence et populations observés sur l'aire d'étude, ainsi que le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la règlementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique. Pour rappel, tous les niveaux d'enjeu écologique à partir du niveau faible inclus correspondent à des éléments biologiques remarquables (espèces patrimoniales).

Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères (hors chiroptères) remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	DHFF	PN	LRN	LRR	Observations sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758	Hérisson d'Europe		Art. 2	LC	LC	Un cadavre le 08/06 sur la bretelle d'accès à la RN 814 en limite sud de l'aire d'étude rapprochée. Milieux arborés et arbustifs (reproduction, repos) et milieux herbacés en alimentation et en dispersion. Espaces verts, zones bâties plantées d'arbres et d'arbustes, friches avec fourrés arbustifs.	Faible
Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)	Lapin de garenne			NT	NT	Population importante dans les parcelles en friche de la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée, dans leur prolongement au sud sur le site industriel MURATA, ainsi que sur les pelouses ornementales du site ACSEA au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Présence ponctuelle ailleurs. Niveau d'enjeu ajusté négativement : espèce commune et répandue au niveau régional.	Moyen

Protection : DHFF = directive 92/43/CEE dite directive Habitats-Faune-Flore / DO = directive 2009/147/CE dite directive Oiseaux / PN = espèce protégée au niveau national. Numéro d'annexe ou d'article. **Menace** : RE = éteinte régionalement / CR = en danger critique / EN = en danger / VU = vulnérable / NT = quasi menacée / LC = préoccupation mineure / S = en sécurité / DD = données insuffisantes / NE = non évaluée / NA = non applicable. **Rareté** : D = disparue / E = exceptionnelle / TR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commune / AC = assez commune / C = commune / TC = très commune / A = abondante. **Caractères gras** : espèce patrimoniale.

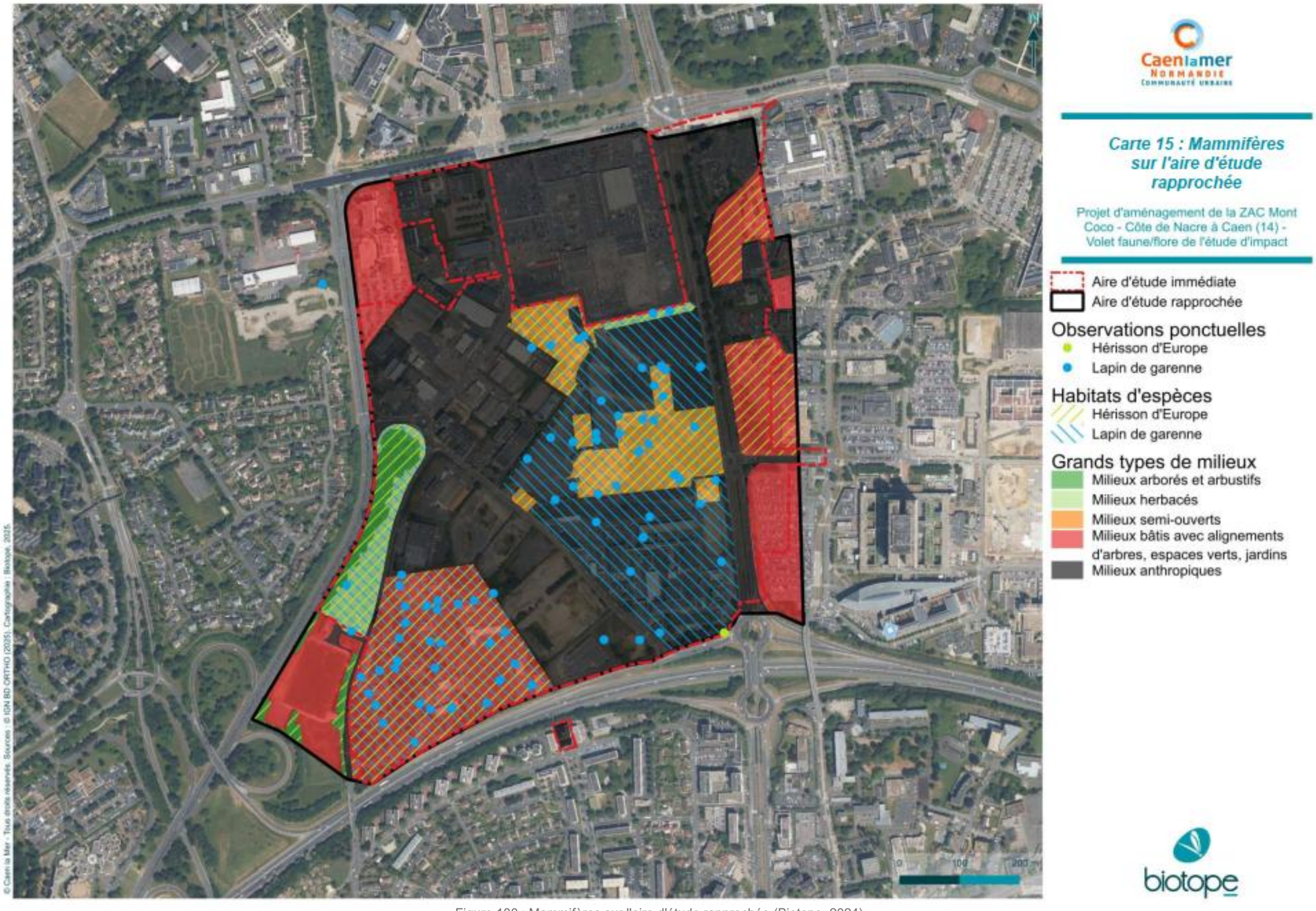


Figure 100 : Mammifères sur l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2024)

E. Bilan concernant les mammifères (hors chiroptères) et enjeux associés

L'expertise réalisée en 2020 conclut à la présence de trois espèces de mammifères (hors chiroptères) sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords : Le Lapin de Garenne, la Taupe d'Europe et le Hérisson d'Europe.
La richesse spécifique est faible, en cohérence avec les habitats présents sur le site.
Parmi les espèces recensées, une espèce est protégée au niveau national (individus et habitats), le Hérisson d'Europe, et aucune n'est d'intérêt communautaire.
Les espèces recensées accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs, y compris au sein de zones bâties, ainsi que les friches semi-ouvertes, font partie des habitats fréquentés sur l'aire d'étude rapprochée.
Parmi les espèces recensées, une espèce est considérée comme patrimoniale (espèces rares ou menacées, présentant un enjeu écologique particulier). Le Lapin de garenne, quasi menacé au niveau national, est toutefois non menacé au niveau régional.
Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible à moyen sur l'aire d'étude rapprochée.
Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) constituent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats).

3.3.3.6. Chiroptères

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.
Pour rappel, l'expertise de terrain des chiroptères a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné a concerné toutes les espèces susceptibles d'être présentes dans le secteur d'étude.

A. Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques réalisées à partir de la synthèse des données issues de l'Atlas des mammifères de Normandie réalisé par le Groupe Mammalogique Normand (GMN) et de la base de données de Biotope ont permis de recenser les espèces de chiroptères déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales. Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude. Les espèces remarquables suivantes ont été notées :

Tableau 25 : Analyse bibliographique des chiroptères

Nom français (Nom scientifique)	Statut européen	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Indice de rareté régional	Présence sur l'aire d'étude
Sérotine commune (Eptesicus serotinus)	Annexe IV	Quasi menacé	Préoccupation mineure	Commun	Compte-tenu des milieux présents sur le site, il est probable de la retrouver car elle apprécie les lisières et milieux ouverts boisés.
Pipistrelle de Kuhl (Pipistrelus kuhlii)	Annexe IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Peu commune	Compte-tenu des milieux présents sur le site, il est probable de la retrouver car elle apprécie les milieux mixtes ouverts et boisés.
Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus)	Annexe IV	Quasi menacé	Préoccupation mineure	Très commune	Compte-tenu des milieux présents sur le site, il est probable de la retrouver car elle apprécie les milieux mixtes ouverts et boisés.

Au total 3 espèces sont potentiellement présentes sur la zone de projet sur les 21 espèces connues en Normandie (soit environ 14% des espèces).

B. Espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée

Les prospections ont permis de mettre en évidence la présence de huit espèces de chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée :

- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)
- Noctule de Leisler (*Nyclatus leislerii*)
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pipistrelle de nathusius (*Pipistrellus nathusii)*
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

Malgré le contexte très urbain de l'aire d'étude, la richesse chiroptérologique peut être qualifiée de « modérée ». Les huit espèces contactées représentent 38% des espèces connues en région Normandie. La présence de friches, de zones arborées ou Parcs est favorable comme terrain de chasse pour les chiroptères.

C. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

♦ Habitats de reproduction

Les chiroptères sont des espèces qui possèdent un mécanisme biologique de fécondation retardée, les accouplements ont lieu en automne-hiver et la gestation ne débute réellement qu'au printemps. L'activité de regroupement automnal (swarming) se caractérise par des rassemblements de chiroptères en grand nombre autour des gîtes. C'est lors de ces regroupements que s'effectuent les échanges reproducteurs entre les colonies. Ceux-ci ne sont remarquables aux abords de cavités utilisées comme gîtes hivernaux. Ce phénomène est également observable aux abords de cavités arboricoles ou des bâtiments, mais ne représente généralement que quelques individus d'une seule espèce.

Les écoutes réalisées en période de reproduction ont permis d'enregistrer de nombreux cris sociaux de Pipistrelle de Kuhl notamment sur les points S4 et S5. A cette période ces cris peuvent être émis dans un contexte reproductif. Les bâtiments présents sur cette zone pourraient être utilisés comme gîtes pour cette espèce.

♦ Habitats d'hivernage et gîtes estivaux

Au cours de la période hivernale, les chauves-souris recherchent des gîtes d'hibernation où elles trouvent des températures positives et constantes avec un taux d'humidité élevé. Il s'agit principalement de caves d'habitations où il n'y a pas trop de dérangement, sous de vieux ponts, dans des anfractuosités présentes dans des murs, dans des arbres, des grottes, des carrières, des blockhaus….

Sur l'aire d'étude aucune structure de la sorte n'est présente et aucun arbre n'est favorable en termes d'accueil pour les chiroptères, car ne présente pas de cavité susceptible d'accueillir des chauves-souris (tronc creux, loges de pic, etc.).

Les pavillons situés au sud de l'aire d'étude rapprochée au niveau de l'institut Camille Blaisot sont susceptibles d'accueillir des individus de Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale.

♦ Analyse de l'activité : habitats d'alimentation et de transit

L'étude des chiroptères est basée sur l'utilisation d'enregistreurs SMBAT disposés sur l'aire d'étude rapprochée. Cette dernière est située en milieu urbain et principalement composée de zones urbanisées industrielles, commerciales ou d'habitations, de friches industrielles, Parcs et jardins. Ces milieux sont généralement peu favorables aux chiroptères. On retrouve tout de même des zones plus favorables au sud de l'aire d'étude avec un ensemble Parcs arborés, haies et bosquets, où l'on enregistre une activité importante pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et de Kuhl.

On retrouve également ponctuellement en transit des espèces de haut vol comme la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée, c'est trois espèces sont des espèces migratrices, elles sont probablement contactées en migration sur le site. L'aire d'étude étant fragmentée et non connectée à d'autres ensembles naturels, elle ne constitue pas un corridor fonctionnel pour les déplacements des chiroptères à une échelle plus grande. Elle participe cependant aux déplacements locaux des chiroptères avec ses ensembles boisés.

Les données récoltées pour chaque enregistreur sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Numéro du point d'écoute	Point S1	Point S2	Point S3	Point S4	Point S5
Milieux / situation de l'enregistreur	Milieu ouvert : friche	Milieu ouvert : friche	Milieu semi-ouvert : bosquet	Milieu semi-ouvert : lisière de haie	Milieu ouvert : parc arboré
Diversité spécifique	Faible	Faible	Faible	Modérée	Faible
	2	4 (+2 groupes d'espèces)	3	7 (+1 groupe d'espèces)	5 (+3 groupes d'espèces)
Niveau d'activité moyen toutes espèces confondues	Faible 14	Faible 17	Fort 277	Moyen 170	Fort 302
Utilisation pour les chiroptères	Zone de transit pour le groupe des Pipistrelles commune et de Kuhl	Zone de transit pour le groupe des Pipistrelles et des Sérotine commune	Zone de transit et de chasse pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et de Kuhl	Zone de transit et de chasse pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et de Kuhl	Zone de transit et de chasse pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et de Kuhl

Légende : L'activité est donnée en nombre de contacts en minutes positives. Évaluation du niveau d'activité pour l'espèce concernée (Référentiel national - ©Biotope) :

Faible	Moyen	Fort	Très fort





Figure 101 : Habitats favorables aux chiroptères : Haies et jardin (à gauche) et bosquet (à droite) – Photos prises sur site – ©Biotope

♦ **Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables**

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude et le niveau d'enjeu écologique attribué localement.





Figure 102. Espèces de chiroptères remarquables : Pipistrelle commune (à gauche) et Noctule de Leisler (à droite) – ©Biotope

D. Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

Huit espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- Huit espèces sont protégées ;
- Quatre sont patrimoniales par leurs statuts de conservation régional ou national : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pispistrellus*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus Leislerii*) *et* la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- Six espèces constituent un enjeu écologique moyen : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et la Noctule de Leisler ;
- Trois espèces constituent un enjeu écologique faible ;

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude constitue un enjeu globalement faible et localement moyen pour les chiroptères. Le niveau d'activité toutes espèces confondues peut être qualifié de moyen pour l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. On enregistre tout de même une forte activité au sud de l'aire d'étude rapprochée au niveau des parcs et jardins avec une activité forte de chasse pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune.

Le potentiel de gîte arboricole est nul sur l'aire d'étude rapprochée. Les bâtiments de l'institut Blaisot comportent des gîtes anthropiques potentiels pour la Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude constitue un enjeu globalement faible à moyen au niveau des zones arborées.

Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents sur l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Niveau de rareté		
Contacts certains							
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus)*	An. IV	Art. 2	NT	LC	Commun	Espèce de chauve-souris de plaine, campagnarde ou urbaine avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Habitats de gîte : bâtiments, combles, derrières les parois de plaques de plâtre, murs disjoints. Habitats de chasse : préférence sur les milieux ouverts mixtes, bocages, prairies, zones humides, lisières et allées de boisements, parcs, jardins, vergers, éclairages publics. Contactée sur l'ensemble de l'aire d'étude sauf au point S1, son activité sur le site est qualifiée de « moyenne » avec une forte activité aux points S3 et S5	Moyen
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus)*	An. IV	Art. 2	NT	LC	Très commun	Chauve-souris la plus souple au niveau de son habitat, en zone urbaine comme dans les petits villages, c'est souvent la plus contactée. Habitats de gîte : anthropiques : maisons, granges, garages, immeubles. Habitats de chasse : très éclectique, milieux humides, rivières, étangs, lacs, lotissements, jardins, parcs, boisements et zones boisées, milieux agricoles, éclairages publics. Contactée sur les deux passages sur l'ensemble de l'aire d'étude avec une forte activité notamment au point S3, S4 et S5.	Moyen
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	An. IV	Art. 2	LC	LC	Peu commun	Espèce anthropophile, commune dans les villages. Habitats de gîte : toitures et greniers. Habitats de chasse : jardins, prairies, milieux agricoles. Contactée sur les deux passages sur l'ensemble de l'aire d'étude avec une forte activité notamment au point S3, S4 et S5. L'enjeu contextualisé est réhaussé à moyen en raison de la forte activité de l'espèce sur le site en période de reproduction.	Moyen
Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	An. IV	Art. 2	LC	LC	Peu commun	Espèce commune dans les milieux agricoles traditionnels, villages, zones urbanisées riches en espaces verts. Habitats de gîte : anthropophiles, combles chauds des bâtiments : églises, châteaux, granges, maisons. Habitats de chasse : milieux ouverts, arbres isolés, bosquets, jardins, parcs, éclairages publics. Contacté avec certitude au niveau du point S4 avec un seul contact. On retrouve également des contacts du groupe Oreillard gris / roux au niveau du point S5. L'activité pour ce groupe est faible sur le site.	Faible
Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)*	An. II et IV	Art. 2	NT	NT	Peu commun	Espèce anthropophile, commune dans les villages. Habitats de gîte : toitures et greniers. Habitats de chasse : jardins, prairies, milieux agricoles. Contactée avec certitude lors du 2ème passage au niveau du point S4 avec une activité qualifiée de « moyenne ». Son activité globale sur l'aire d'étude est « faible », on enregistre seulement trois autres contacts potentiels du groupe Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius aux points S2 et S3. L'enjeu contextualisé est ajusté à moyen en raison de l'absence d'habitats favorables à l'espèce, celle-ci étant principalement forestière. L'aire d'étude rapprochée sert principalement de transit.	Moyen
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	An. IV	Art. 2	LC	VU	Exceptionnel	La pipistrelle pygmée est légèrement plus petite que la pipistrelle commune et très semblable. C'est la plus petite espèce d'Europe Habitats de gîte : Cavités arboricoles, bâtiments (revêtements extérieurs, murs creux, entre-toits). Habitats de chasse : Zones humides, étendues d'eau, forêts de feuillus, clairières, lisières. Contactée seulement à deux reprises au niveau du point S4 lors du second passage. Son activité est faible. L'enjeu contextualisé est ajusté à moyen en raison de l'absence d'habitats favorables à l'espèce, celle-ci fréquentant principalement les milieux humides et survolant les milieux aquatiques. L'aire d'étude rapprochée sert principalement de transit.	Moyen
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri)*	An. IV	Art. 2	NT	NT	Rare	Espèce caractéristique des milieux forestiers avec une nette préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts comme les chênaies. Habitats de gîte : gîtes arboricoles : trous de pic, chablis, écorces décollées. Habitats de chasse : forêts caduque et boisements divers, étangs forestiers, fleuves, lacs, vergers, éclairages publics et survoles les étendues céréalières, estuaires, plages. Espèce contactée seulement en transit à trois reprises au niveau des points S2, S4 et S5, son activité est faible sur le site. L'enjeu contextualisé est ajusté à moyen en raison de l'absence d'habitats favorables à l'espèces, celle-ci étant principalement forestière. L'aire d'étude rapprochée sert principalement de transit.	Moyen
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)	An. IV	Art. 2	LC	LC	Commun	Espèces fréquentant les milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts : zones boisées et d'élevage, villages, jardins, zones humides. Habitats de gîte : amateur d'espaces disjoints plats : derrière les volets, linteaux des granges, disjointements de pont, bardages… Habitats de chasse : lisières de boisement, zones humides, ripisylves, arbres isolés, jardins, éclairages publics. Contacté seulement au niveau du point S5, son activité est faible sur l'aire d'étude.	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Niveau de rareté		
Contacts non certains, espèces potentielles (issues de groupes d'espèces)							
Murin indéterminé		Art. 2				Groupe contacté seulement au point S5 avec un contact, son activité est faible.	Négligeable
Noctule commune *Nyctalus noctula* Issue du groupe *Sérotine commune / Noctule commune / N. de Leisler*	An. II et IV	Art. 2	VU	VU	Peu commun	Espèce initialement forestière qui s'est adapté aux milieux urbains et affectionne la proximité de l'eau. Habitats de gîte : cavités arboricoles, lambris de toitures, bardages des façades, derrière les cloisons, sous les acrotères des immeubles. Habitats de chasse : massifs forestiers, prairies, étangs, étendue d'eau, alignement d'arbres. Groupe contacté ponctuellement au niveau des points S2, S4 et S5 avec une activité faible. Enjeu contextualisé ajusté à faible en raison de la non-détermination du contact. L'espèce non connues dans le secteur, fréquentant principalement des massifs forestiers, a très peu de chance d'être contactée sur le site.	Faible

Protection : An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats, faune, flore ». Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos. Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus. Menace : LRN : espèces évaluées par la Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM et ONCFS (2017) : EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menacé ; LC = préoccupation mineure. LRR : espèces évaluées par la Liste rouge régionale des mammifères (UICN, 2017) : EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menacé ; LC = préoccupation mineure. Rareté : rareté à l'échelle régionale (GMN, 2013) : E = exceptionnel ; RR = très rare ; R = rare ; AR = assez rare ; PC = peu commun ; AC = assez commun ; C = commun ; CC = très commun. Caractères gras : espèce patrimoniale.

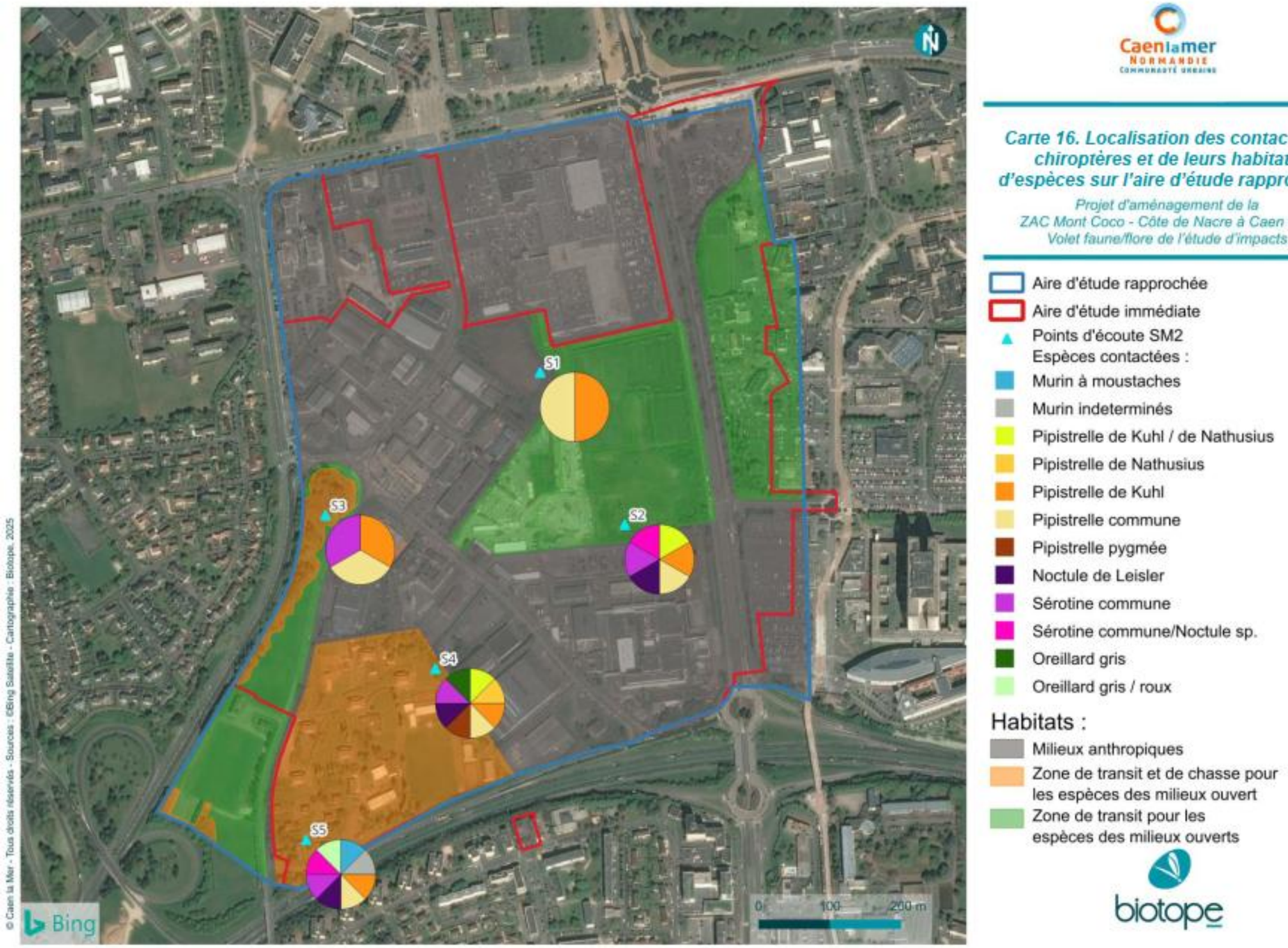


Figure 103 : Localisation des contacts de chiroptères et de leurs habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4. Continuités et fonctionnalités écologiques

3.3.4.1. Concept et définition

La circulation des espèces dépend de la qualité des paysages, et plus exactement de leur perméabilité liée principalement à leur structuration. Chaque espèce ayant des exigences écologiques et des capacités de dispersion propres, il existe en théorie autant de réseaux que d'espèces. Cependant, par commodité, il est légitime de regrouper dans un même cortège les espèces ayant des exigences proches.

De manière simplifiée, un réseau écologique est constitué de deux composantes principales :

- Les **réservoirs de biodiversité** (ou cœurs de nature) qui sont de grands ensembles d'espaces naturels ou semi-naturels continus constituant des noyaux de biodiversité. Ces zones sont susceptibles de concentrer la plupart des espèces animales et végétales remarquables de l'aire d'étude et assurent le rôle de « réservoirs » pour la conservation des populations et pour la dispersion des individus vers les autres habitats.
- Les **corridors écologiques** sont des liaisons fonctionnelles permettant le déplacement des espèces entre les réservoirs de biodiversité.

A ces deux éléments s'ajoutent des habitats favorables qui sont des ensembles naturels de moindre qualité que les réservoirs de biodiversité mais qui contribuent au maillage écologique. Les **continuités écologiques** (ou continuum) représentent l'ensemble des éléments du paysage accessible à la faune. Ils sont constitués d'un ou plusieurs cœurs de nature, de zones relais et de corridors.

L'assemblage des continuités écologiques forme le **réseau écologique**. Le reste de l'espace, à priori peu favorable aux espèces, constitue la matrice.

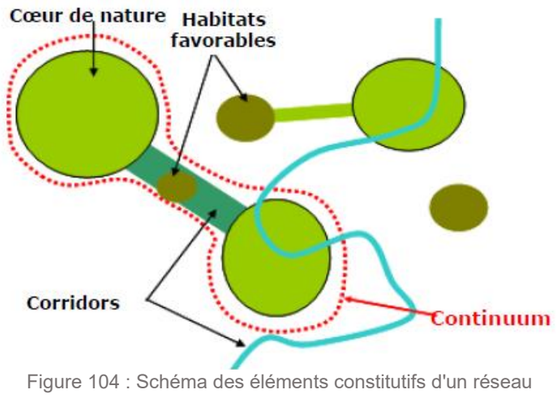


Figure 104 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique – ©Biotope

3.3.4.2. Position de l'aire d'étude dans le fonctionnement écologique régional

Les données présentées dans cette partie sont extraites du SRADDET de Normandie adopté en juillet 2020.

L'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucun réservoir de biodiversité. Elle se situe dans un secteur à biodiversité de plaine, très marqué par des éléments fragmentant tels que des zones bâties et des réseaux routiers.

Le réservoir de biodiversité le plus proche est localisé à 600 m au sud-ouest et correspond à la ZNIEFF de type I des Pelouses calcaires du nord de Caen (250020122).

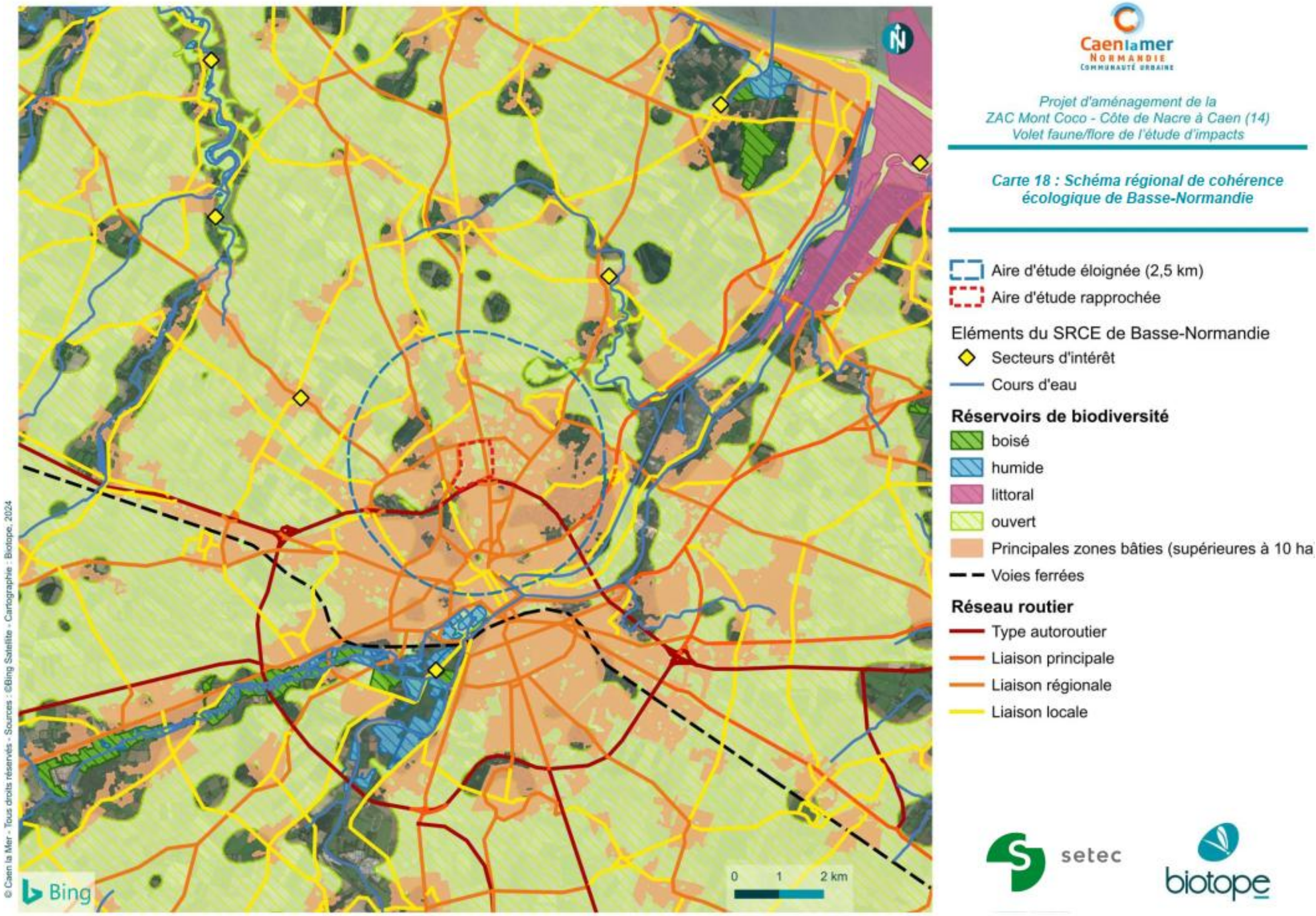


Figure 105 : Schéma régional de cohérence écologique de Basse-Normandie (Biotope, 2021)

3.3.4.3. Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée les habitats peuvent être rassemblés en grands types de milieux :

- Milieux anthropiques
- Milieux arborés
- Milieux bâtis avec alignement d'arbres, espaces verts, jardins
- Milieux herbacés
- Milieux semi-ouverts

La carte ci-après précise les étapes de cycle biologique réalisées par la faune identifiée selon les différents types de milieux.

Bien sûr, tous les habitats regroupés en grands types de milieux ne présentent pas le même intérêt pour les fonctions listées selon leur composition et leur état de conservation.



Projet d'aménagement de la
ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

Carte 18 : Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Légende

- Aire d'étude rapprochée

Grands types d'habitats

- Milieux anthropiques
- Milieux arborés
- Milieux bâtis avec alignements d'arbres, espaces verts, jardins
- Milieux herbacés
- Milieux semi-ouverts

Figure 106 : Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2021)

3.3.5. Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Le projet de ZAC Mont-Coco est localisé au nord de la commune de Caen et s'inscrit dans un contexte anthropisé, dominé par du tissu urbain et des zones industrielles ou commerciales, en bordure de la nationale N814.

Ce contexte anthropique se reflète dans l'absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude immédiate. Toutefois, deux ZNIEFF de type I sont recensées dans un rayon de 2,5 km autour de celle-ci : l'une concerne des pelouses calcaires au sud-ouest et l'autre s'intéresse à la vallée du Dan présente au nord-est.

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude, un tableau de synthèse a été établi ci-après. Il précise, pour chaque groupe, le niveau d'enjeu écologique estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étuPar les espèces.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude. Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude est présentée ci-après.

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

Tableau 27 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Description	Niveau d'enjeu écologique
Habitats naturels	Trois végétations naturelles et 12 végétations anthropisées ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Absence de végétation d'intérêt communautaire. Habitats humides ou flore hygrophile inexistants dans l'aire d'étude immédiate.	Faible
Flore	Une espèce patrimoniale vulnérable : le Calament ascendant	Fort
	Une espèce protégée en ex-région Basse-Normandie : le Polycarpe à quatre feuilles	Faible
Insectes	26 espèces recensées et deux espèces considérées présentes. Deux espèces d'intérêt communautaire et patrimoniale : l'Ecaille chinée et le Lucane cerf-volant. Principaux habitats d'espèces : milieux herbacés et semi-ouverts	Faible
Amphibiens	Absence d'amphibiens sur l'aire d'étude rapprochée, potentielle fréquentation tout au plus marginale, par des espèces d'amphibiens à forte capacité de dispersion.	Négligeable
Reptiles	Aucune espèce recensée, une espèce considérée présente : l'Orvet fragile L'Orvet fragile est une espèce protégée au niveau national. Principaux habitats d'espèces : milieux arborés et arbustifs, milieux herbacés	Faible
Oiseaux nicheurs	45 espèces recensées dont 35 nicheuses de façon possible, probable ou certaine. 37 protégées, 9 patrimoniales et aucune d'intérêt communautaire. Principaux habitats d'espèces : milieux arborés et arbustifs, milieux anthropiques et milieux semi-ouverts	Fort
Mammifères (hors chiroptères)	Trois espèces recensées dont une espèce protégée : le Hérisson d'Europe, et une espèce patrimoniale : le lapin de Garenne. Principaux habitats d'espèces : milieux semi-ouverts, milieux arborés et arbustifs au sein des zones bâties.	Moyen
Chiroptères	8 espèces recensées, toutes protégées au niveau national. 4 espèces patrimoniales : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune Principaux habitats d'espèces : zones bâties avec espaces verts, milieux arborés et arbustifs	**Moyen**

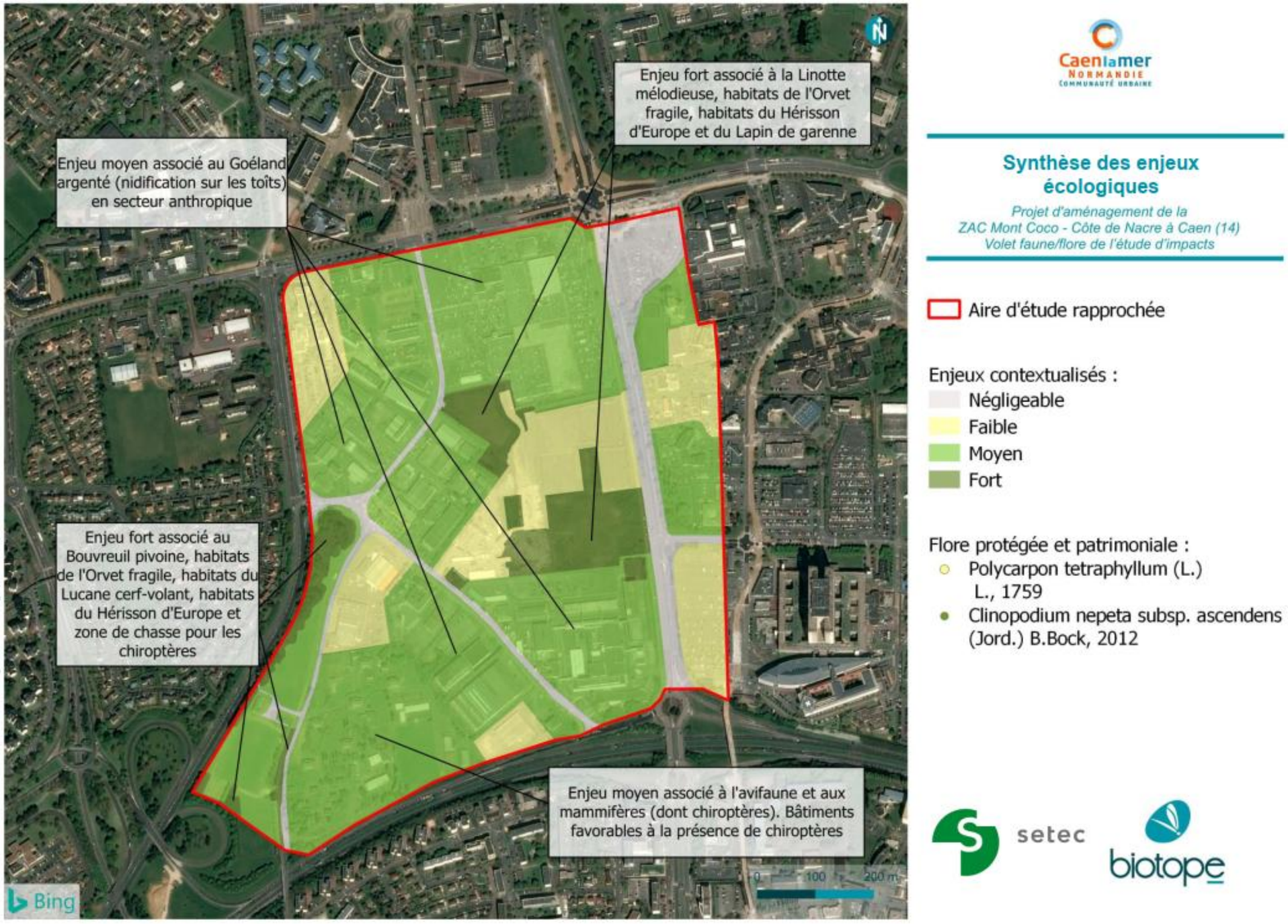


Figure 107 : Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2021)

3.4. MILIEU HUMAIN

3.4.1. Occupation du sol et foncier

3.4.1.1. Occupation des sols

Cette partie se base sur les données cartographiques du Corine Land Cover de 2018. La base de données géographique Corine Land Cover (CLC) est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement. Cet inventaire biophysique de l'occupation des terres fournit une information géographique de référence pour 38 états européens.

L'occupation des sols à l'échelle de la communauté urbaine de Caen est présentée sur l'illustration ci-contre. Ce schéma met en évidence que :

- Les terres arables constituent l'occupation des sols majoritaire sur le territoire de la CU ;
- Il existe peu de secteur boisé ;
- Le projet s'inscrit dans un secteur très urbanisé qui accueille de nombreux commerces et activités.

Comme le montre la carte issue de la base de données du CORINE Land Cover 2018, l'occupation des sols au niveau du secteur d'étude est répartie entre du tissu urbain discontinu à l'Ouest et des zones industrielles et commerciales à l'Est.

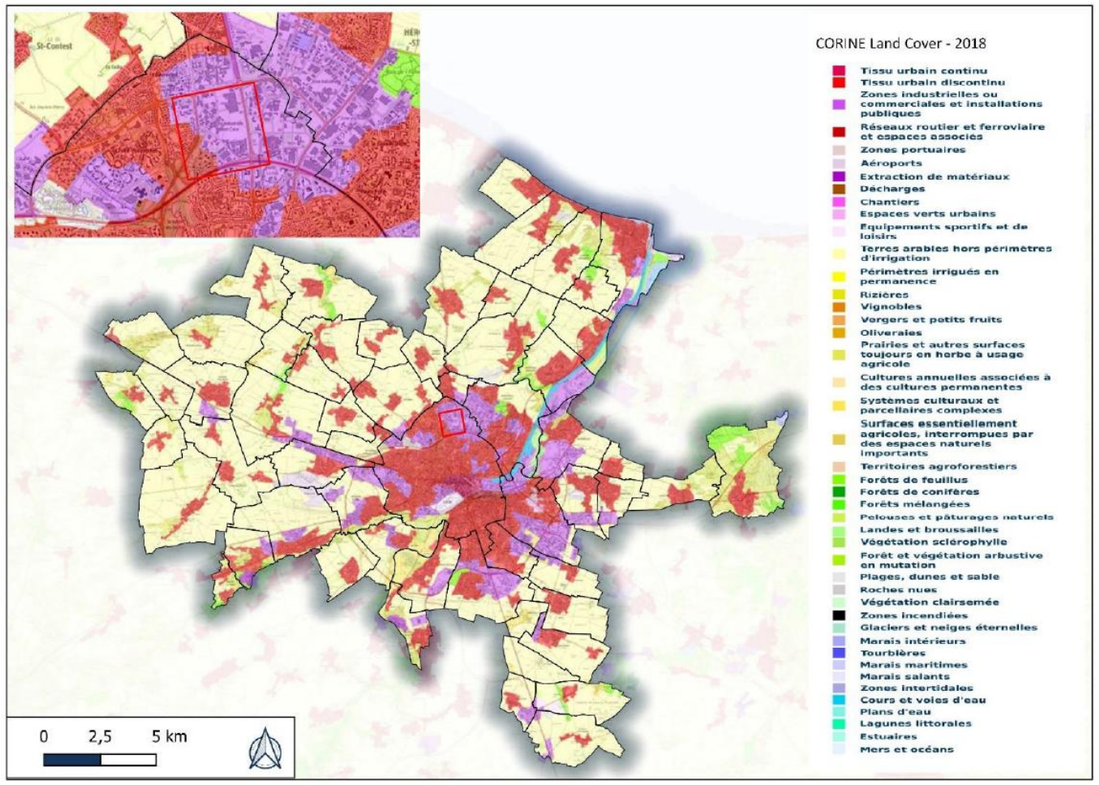


Figure 108 : Occupation des sols à l'échelle du territoire de Caen la mer, (Corine Landcover 2018)

La carte de l'occupation des sols est davantage détaillée dans l'étude menée par BIOTOPE relative à l'expertise faune flore du site. La carte des habitats naturels met en évidence :

- Les sites industriels/commerciaux en activités et ceux abandonnés au niveau de la rue de la Girafe ;
- Les routes, chemins et autres voies de desserte interne au secteur d'étude ;
- Les bâtiments publics et leurs espaces de sports et de loisirs ;
- Les bâtiments résidentiels et leurs espaces extérieurs ;
- Les principaux espaces végétalisés y compris les haies d'espèces non indigènes et les plantations de feuillus ;
- La friche sur la partie centrale du secteur d'étude.

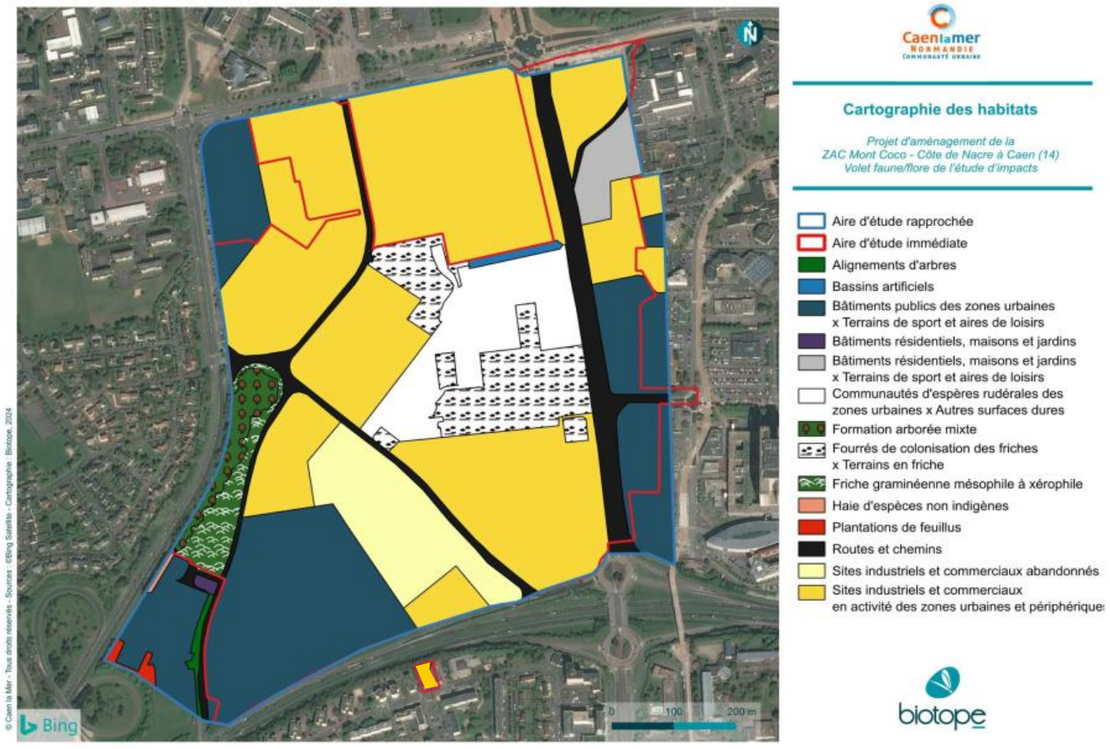


Figure 109 : Occupation des sols au droit du secteur d'étude (source : cartographie des habitats naturels BIOTOPE 2024)

3.4.1.2. Foncier

Initié depuis le début des années 2000, la ville de Caen et la Communauté Urbaine de Caen la mer accompagnées par l'EPFN (Etablissement Public Foncier de Normandie) assurent dans le cadre de son programme d'action foncière, une stratégie d'acquisition en vue des objectifs de déploiement urbain de la ZAC Mont Coco. Cette stratégie foncière est consolidée par un périmètre de droit de préemption renforcé sur le secteur de Mont Coco. L'ensemble de ces acquisitions foncières fera l'objet par la suite d'une acquisition par la SPL. Cette campagne s'organise selon plusieurs modèles :

- L'acquisition à l'amiable entre la collectivité et les propriétaires occupants
- L'usage de droit de préemption lors d'une cession par un propriétaire privé

La figure ci-après présente l'état d'avancement des acquisitions réalisées par la ville et la communauté urbaine :

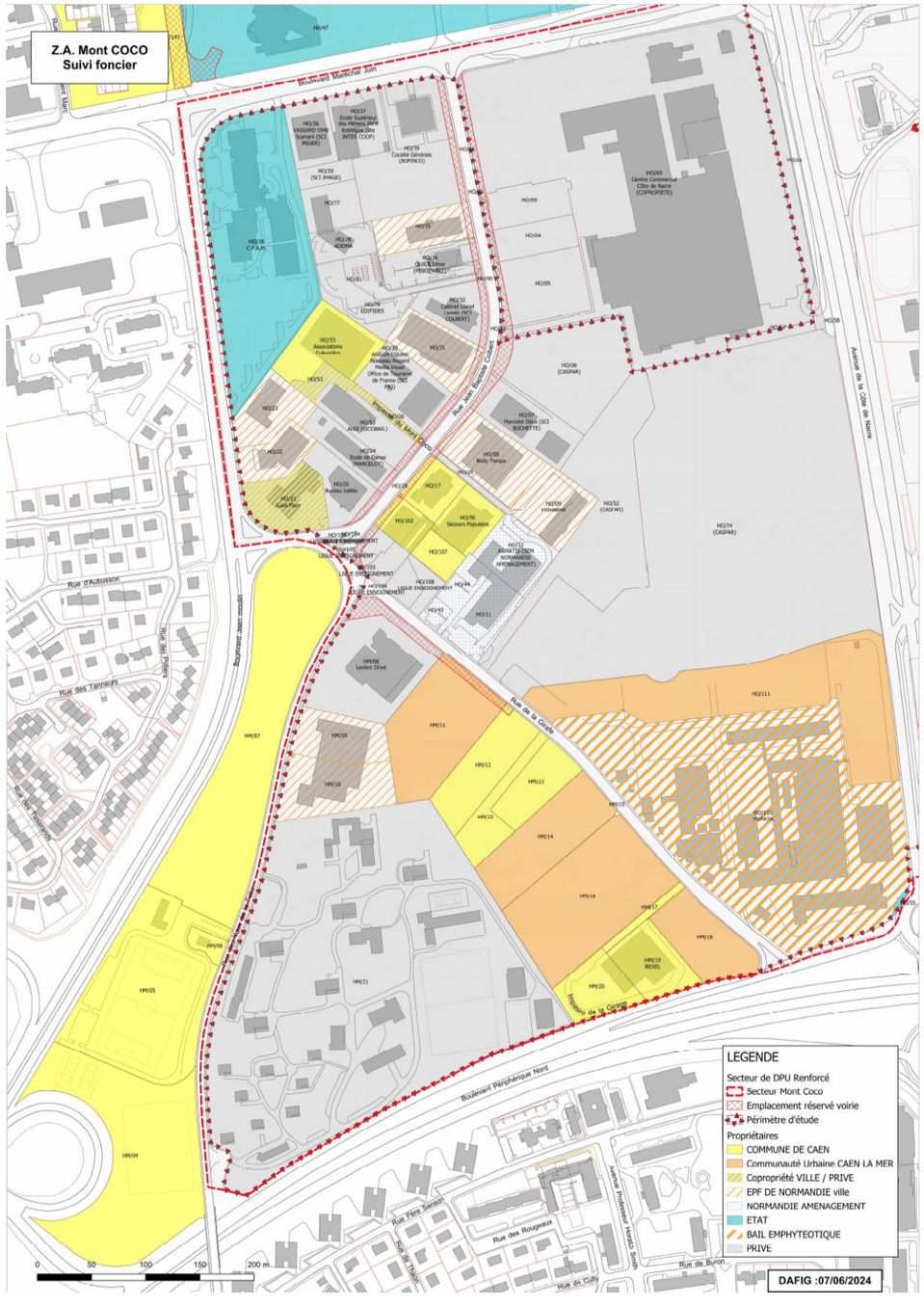


Figure 110 : Maîtrise foncière sur le secteur d'étude Mont Coco (source : Suivi foncier du 07/06/2024 ville de Caen)

Concernant l'accompagnement des propriétaires constructeurs, il est convenu de procéder par un processus d'urbanisme négocié sur 3 secteurs avec les porteurs de projet afférents :

- Secteur central
- Secteur Colbert nord
- Secteur rive EST de la RD7

La réflexion urbaine et la qualité de projet proposées sur ces derniers seront suivies et contrôlées en partenariat avec la SPL, la Communauté urbaine, l'urbaniste coordonnateur de la ZAC et les porteurs de projets.

3.4.2. Tissu social et économique

L'analyse produite dans cette partie se rapporte aux dernières données chiffrées disponibles de l'INSEE. A ce propos, le dernier recensement de la population correspond à l'année 2021 ; les résultats ayant été diffusés en 2023 ou 2024.

3.4.2.1. Tissu social : Population et habitat

A. Caractéristiques démographiques

♦ **Démographie et évolution de la population caennaise**

En 2021, la population recensée sur la commune de Caen est de 108 200 habitants, soit une densité moyenne de 4 210 hab/km² tandis que la densité moyenne à l'échelle de la Communauté Urbaine de Caen la mer atteint 756 hab/km² pour un total de 274 685 habitants. La population de la ville de Caen représente ainsi près de 40 % de la population globale.

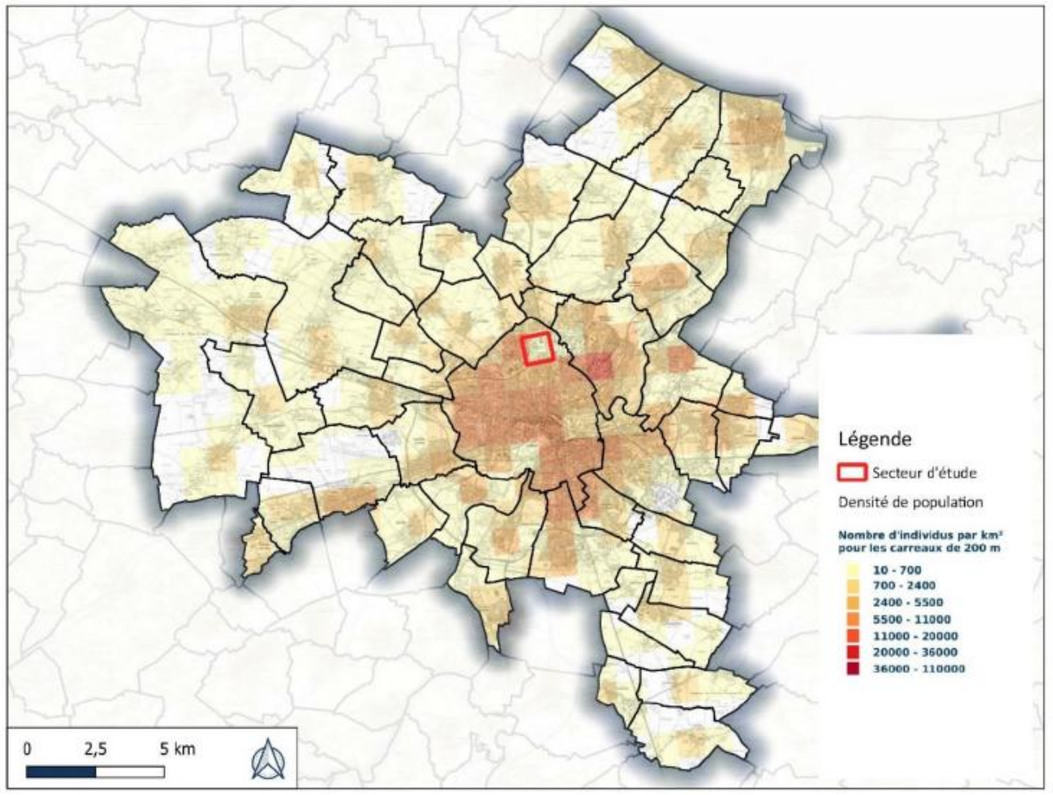


Figure 111 : Densité de population à l'échelle de la Communauté Urbaine de Caen la mer (source : INSEE)

Après une croissance assez significative de la population jusqu'en 1975 avec un pic à près de 120 000 habitants, la commune de Caen a ensuite connu à partir des années 1980 une diminution progressive de sa population jusqu'en 2015. Depuis, la population repart à la hausse pour atteindre 108 200 habitants en 2021. La population à l'échelle de la Communauté Urbaine a en revanche poursuivi une lente augmentation à la suite du pic de 1975. Il peut être rappelé que c'est à partir des années 70 qu'ont pris fin les effets du baby-boom et de l'exode rural des campagnes vers la grande ville industrialisée.

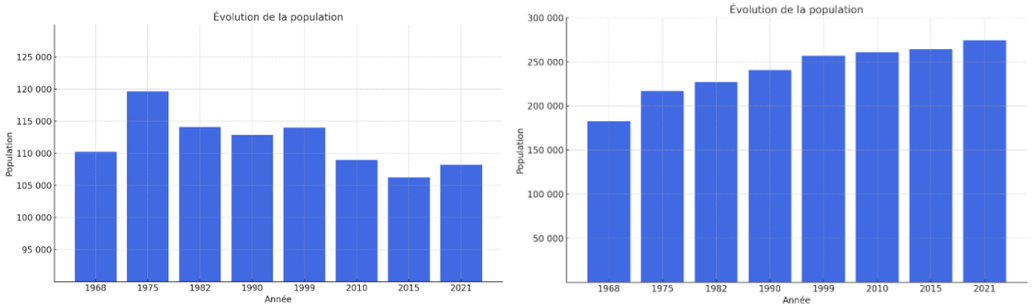


Figure 112 : Évolution de la population sur la commune de Caen et de la Communauté Urbaine de 1968 à 2021 (Source : INSEE – 2025)

Ces différences d'évolutions selon l'échelle d'analyse, sont expliquées par :

- Un solde migratoire négatif à Caen (population sortie > population entrée) et non compensé par le solde naturel (taux de natalité > taux de mortalité) ;
- Un solde migratoire positif sur la majorité des communes situées en périphérie de Caen, et additionné d'un solde naturel positif.

Ce phénomène, appelé périurbanisation (ou rurbanisation), désigne le processus de « retour » des citadins dans des espaces périurbains qualifiés de ruraux. C'est la conséquence à la fois d'un « désir de campagne » et de la disponibilité de l'automobile conjuguée à l'amélioration des moyens et des voies de communication qui irriguent les pôles d'emploi. Au sein même de la commune, la population s'est principalement développée dans les quartiers périphériques autrefois peu urbanisés (La Folie-Couvrechef, La Pierre Heuzé, Bas Venoix-Prairie) tandis que la population baissait dans ceux du centre historique (Centre ancien, Saint Jean) et dans les quartiers les plus populaires.

L'émergence du quartier de la Folie-Couvrechef au Nord de Caen dans les années 1980 et 1990 a compensé le processus de diminution de la population caennaise dans le centre-ville puisque la population s'est stabilisée autour de 114 000 habitants durant ces deux décennies. Néanmoins à partir des années 2000, la population diminue de nouveau.

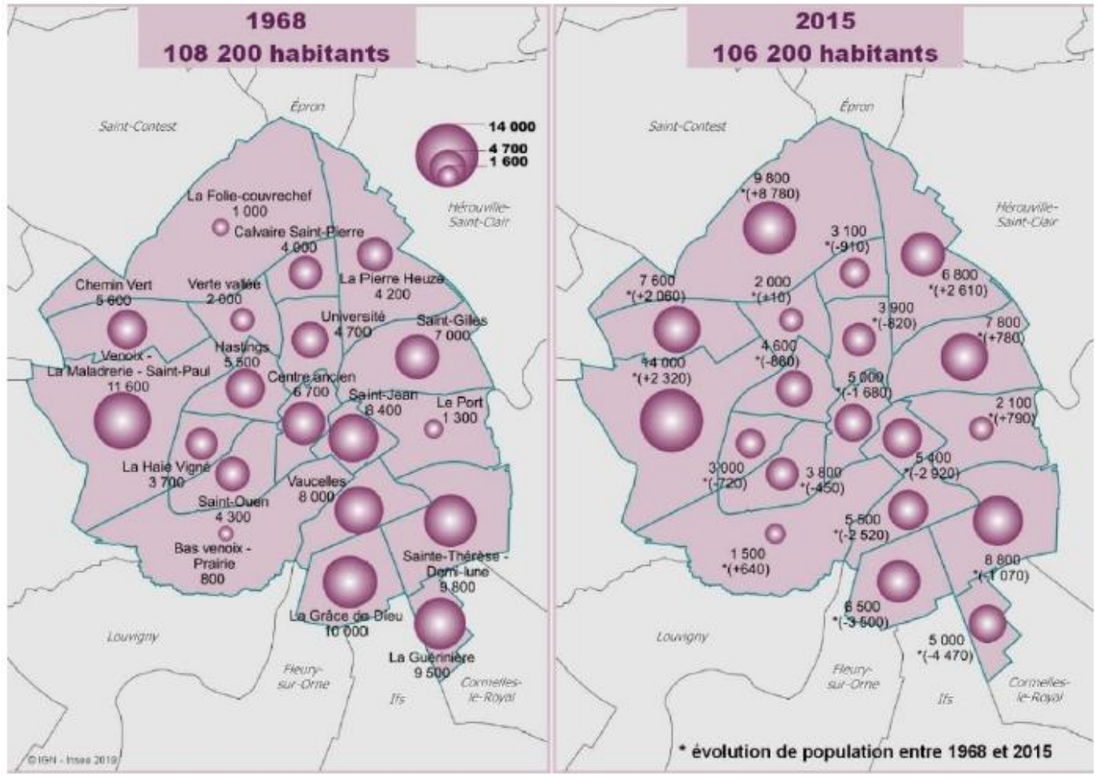


Figure 113 : Évolution de la population de la ville de Caen entre 1968 et 2015 selon les quartiers (source : INSEE, SAPHIR)

♦ Structure de la population

Concernant la structure de la population par sexe, les données de l'INSEE montrent une répartition quasi homogène des hommes et des femmes sur la commune de Caen, tout comme à l'échelle de la Communauté Urbaine également. Il est toutefois à signaler que la population masculine âgée de moins de 65 ans est plus importante que la population féminine de la même tranche d'âge.

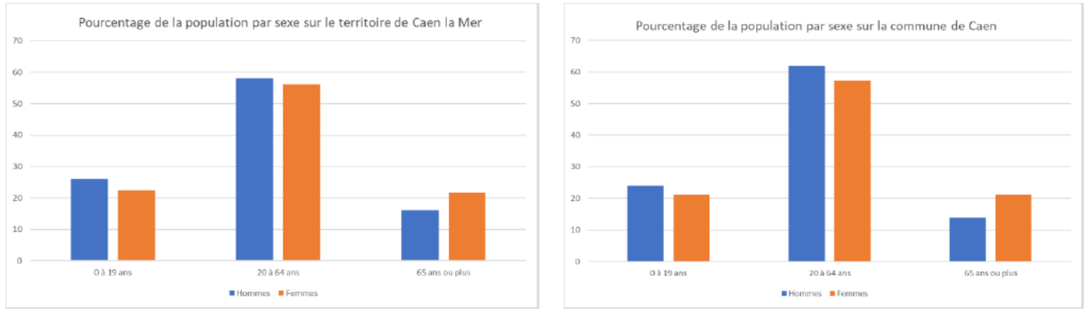


Figure 114 : Répartition de la population par sexe (Source : INSEE – 2025)

Concernant la structure de la population par tranches d'âge, les données de l'INSEE montrent que la population locale est relativement jeune.

En effet, à l'échelle du territoire étudié, les moins de 30 ans représentent 44,5 % de la population alors que la part des 60 ans et plus est de l'ordre de 23 %. Cette singularité peut en partie s'expliquer par la population étudiante plus importante à Caen puisqu'en effet cette part des moins de 30 ans diminue à 39,6 % si on l'analyse à l'échelle du territoire de Caen la mer. De facto, la part des moins de 30 ans représente environ 22 % de la population sur les communes périurbaines.

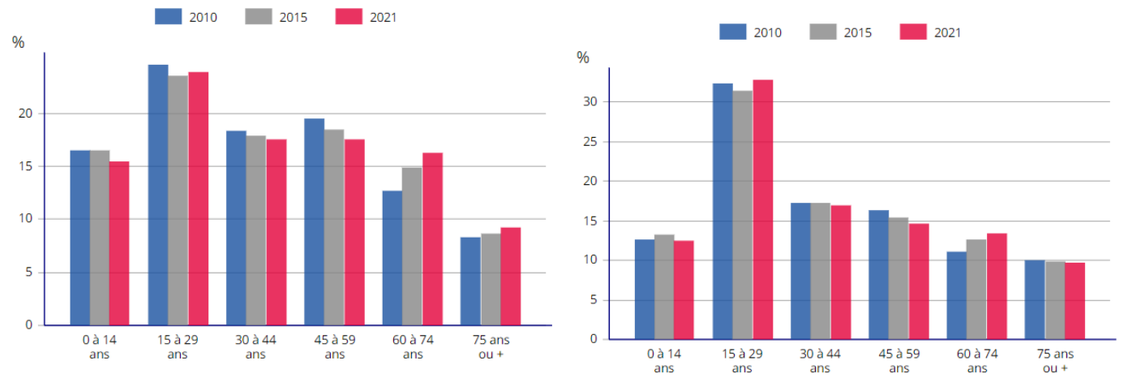


Figure 115 : Évolution de la population par grandes tranches d'âges – A gauche sur le territoire de Caen la Mer, à droite sur la commune de Caen (Source : INSEE – 2025)

B. Caractéristiques des ménages

♦ Évolution des ménages

Selon les données de l'INSEE 2021, la Communauté Urbaine de Caen la mer accueille 135 369 ménages tandis que la seule commune de Caen accueille 61 264 de ces ménages, soit 45%.

- A l'échelle de la Communauté Urbaine, les ménages avec famille sont majoritaires (51,9 %) et sont suivis dans une moindre mesure, des ménages d'une personne (46 %). Cette composition diffère de celle de Caen ;
- Sur la commune de Caen, les ménages d'une personne sont majoritaires (60,2 %) tandis que les ménages avec famille sont moins représentés (36,1 %). Cet écart entre ces deux grandes catégories de ménages à tendance à s'accentuer au fil des années puisque les ratios précédemment évoqués étaient de 53,3 % et 43 % en 2008.

Ces indicateurs peuvent également être corrélés avec la taille moyenne des ménages. Sur la commune de Caen, le nombre moyen d'occupants par résidence principale est passé de 3,12 en 1968 à 1,68 en 2021 ; il a ainsi été divisé de près de moitié en l'espace d'un demi-siècle. Cette évolution est moins significative lorsque l'analyse est menée à l'échelle de l'ensemble de la Communauté Urbaine (de 3,30 en 1968 à 1,97 en 2021).

En comparaison de ces données, on note que la taille moyenne des ménages à l'échelle du Calvados et de la France métropolitaine est de 2,2 personnes par ménage. Sur ces deux territoires, la majorité des ménages sont des ménages avec famille. Ces indicateurs sont comparables à ceux qui sont observés sur la Communauté Urbaine de Caen la mer. Caen se démarque par une part de ménages d'une personne plus importante et de ce fait moins de personnes par ménage.

♦ Ressources et catégories socioprofessionnelles des ménages

Sur les 2 échelles géographiques étudiées, à savoir communale et intercommunale, les ménages sont majoritairement représentés par des retraités qui représentent près d'un quart de l'ensemble des ménages.

Outre la catégorie des retraités, on observe également une forte représentation des ménages pour lesquels la personne de référence est sans activité professionnelle sur la commune de Caen (19,8 %) alors qu'à l'échelle de la Communauté Urbaine, celle-ci est nettement moindre (12 %).

Pour le reste, on constate que les ménages sont davantage représentés par les professions intermédiaires et les employés comparativement aux ouvriers et cadres/professions intellectuelles supérieures. La part des ménages représentés par des agriculteurs, artisans, commerçants et chefs d'entreprises ne représente qu'environ 3 % de l'ensemble des ménages.

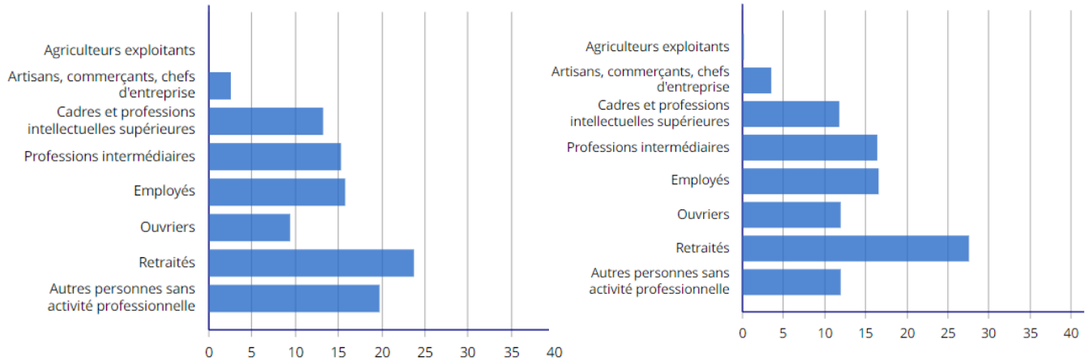


Figure 116 : *Ménages selon la catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence* - A gauche sur le territoire de Caen la Mer, à droite sur la commune de Caen (Source : INSEE – 2025)

En termes de revenus pour les ménages, Caen présente un profil socio-économique spécifique, dû à l'importance et la diversité de sa population. Les catégories socioprofessionnelles sont diversifiées entre professions intermédiaires, employés et cadres. Le revenu médian de 20 450 € par an et par unité de consommation. Il est inférieur à la moyenne de la Communauté Urbaine (21 730 €), et peut en partie s'expliquer par un taux de pauvreté relativement élevé (20 % en 2018 à Caen et 14 % à l'échelle de la CU).

C. Caractéristiques des logements

Le parc de logements sur le territoire de la Communauté Urbaine est en constante augmentation depuis 50 ans ; il est ainsi passé de 58 746 logements en 1968 à 151 722 logements en 2021. Si le nombre de logements a été multiplié par 2,5 en un demi-siècle, la répartition par typologie de logements est restée sensiblement équivalente avec en moyenne 44 % de maisons et 55 % d'appartements.

Sur la commune de Caen, l'augmentation du nombre de logements sur cette même période est aussi significative (50 %) tandis que la part des appartements a tendance à augmenter au cours de ces 10 dernières années passant de 80,8 % en 2008 à 82,4 % en 2021.

Concernant la catégorie de logements, on note une part plus importante des logements vacants à l'échelle de la commune de Caen (8,6 %) comparativement à l'ensemble de la Communauté Urbaine (6,6 %).

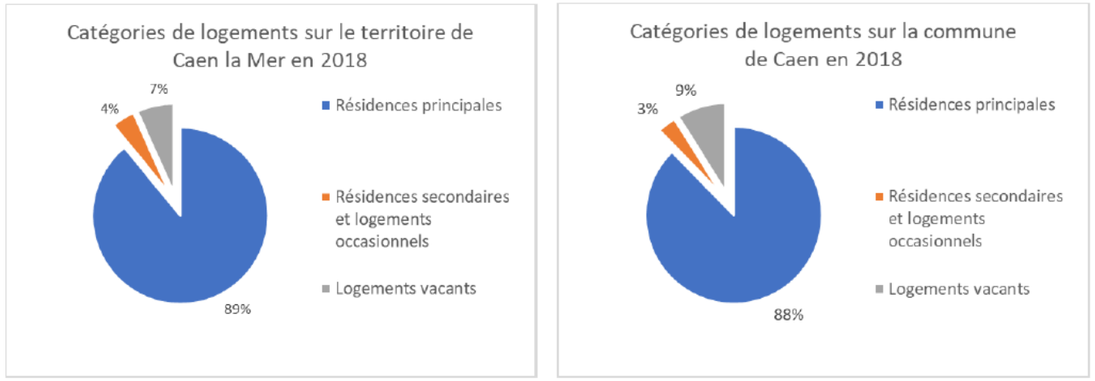


Figure 117 : Parc de logements par catégories (Source : INSEE – 2025)

On constate que le nombre moyen de pièces des résidences principales est de 3,7 à l'échelle de la Communauté Urbaine, et de 3 pour la commune de Caen. Le nombre moyen de pièces à l'intérieur des appartements est de 2,7 tandis qu'il est de 5 pièces pour une maison.

Concernant la date de construction des logements, on peut noter :

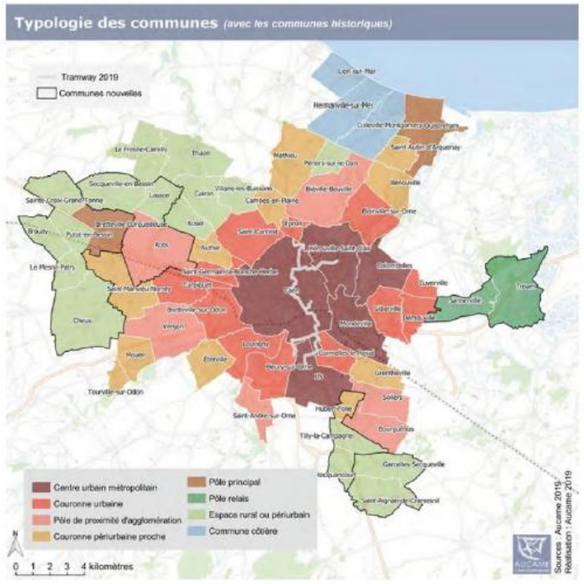
- Un tiers (33 %) des logements occupés en tant que résidences principales sur la commune de Caen ont été construits durant la période de reconstruction d'après-guerre entre 1946 et 1970 ;
- Une part importante des logements existants à Caen a également été construite entre 1971 et 1990 (30,9 %) ;
- A l'échelle de la Communauté Urbaine, les logements sont plus récents (34 % des résidences principales ont moins de 30 ans) ; ce constat se justifiant par un étalement urbain plus récent sur les communes situées en périphérie.

♦ Programme local de l'habitat

Le Programme Local de l'Habitat (PLH) de Caen la mer, adopté le 30 janvier 2020, définit sur la période 2019-2024, la politique de l'habitat à l'échelle de la communauté urbaine, en fonction des orientations du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT). Sur la base d'un diagnostic territorial approfondi, il se décline en 4 grandes orientations :

- Orientation n°1 : Inscrire le PLH dans une démarche prospective en matière de production de logements ;
- Orientation n°2 : Veiller à l'attractivité et à la qualité des parc existants ;
- Orientation n°3 : Proposé des logements adaptés aux besoins des habitants en organisant la mixité des parcours résidentiels ;
- Orientation n°4 : Renforcer les dispositifs de gouvernance et de mise en œuvre du PLH.

Le territoire de Caen la mer est divisé en 8 types d'espaces. Cette typologie, définie à partir du niveau de concentration des fonctions urbaines (équipements et services) et du degré d'accessibilité, qualifie hiérarchiquement les communes en fonction de l'espace dans lequel elles s'inscrivent. Le secteur d'étude s'inscrit à l'intérieur du centre urbain métropolitain.



	Densité nette résidentielle minimale moyenne pour toute opération supérieure à 5 000 m² (en extension urbaine et en tissu urbain existant)
Centre urbain métropolitain	52 logements à l'hectare
Couronne urbaine	35 logements à l'hectare
Pôle de proximité d'agglomération	30 logements à l'hectare
Pôle principal	30 logements à l'hectare
Pôle relais	30 logements à l'hectare
Couronne péri-urbaine proche	20 logements à l'hectare
Commune côtière	20 logements à l'hectare
Espace rural ou périurbain	15 logements à l'hectare
CAEN LA MER	30 logements à l'hectare

Figure 118 : Objectifs fixés par le PLH sur la période 2019-2024 (Source : PLH Caen la mer)

L'objectif de l'orientation n°1 est d'équilibrer la production de logements neufs dans la durée. En effet, si les besoins sont estimés à 2 000 logements neufs par an en moyenne, du fait des projets déjà engagés, la production devrait être supérieure les premières années avant de se rééquilibrer.

Le bilan 2023 du PLH indique qu'en 2023, 1 637 logements ont été livrés à Caen la mer, dont 89 logements en structures collectives (1 EHPAD à Caen). Ce chiffre est en deçà de l'objectif de 1 800 logements pour la période 2022-2024. Malgré une attractivité retrouvée, le contexte national de crise du marché de logements neufs se retrouve également à Caen la mer. Toutefois, avec près de 11 400 logements livrés entre 2019 et 2023, l'objectif annuel de produire 2 067 logements reste largement dépassé (2 281 logements livrés en moyenne par an). Dans un contexte d'attractivité et de livraison des logements des grandes ZAC, les années 2021 et 2022 affichaient des records de production de logements, avec respectivement 2 701 et 2 882 logements livrés.

C'est aussi selon cette typologie des communes de Caen la mer qu'ont été définis les objectifs de densité nette pour les opérations de plus de 5 000 m². En définissant ces objectifs de densité et en privilégiant la construction dans les tissus urbains existants, le PLH fixe une enveloppe de consommation foncière maximale à vocation d'habitat de 45 ha par an.

Selon le bilan 2023 du PLH, pour l'année 2023, l'objectif d'avoir au moins 55 % des logements livrés dans le tissu urbain existant (en opposition à de l'extension) est respecté (64 %). La 2ème règle impose qu'au moins 50 % des logements livrés en extension le soient dans la zone dense (centre urbain métropolitain et couronne urbaine). Après trois années de non atteinte, l'année 2022 faisait exception puisque plus de 70 % des logements livrés en extension l'avaient été dans la zone dense. En 2023, l'objectif n'est plus atteint, avec seulement 37 % des logements en extension livrés dans la zone dense.

3.4.2.2. Tissu économique : emploi et activité

A. Zone d'emploi et attractivité du territoire

La zone d'emploi de l'aire urbaine de Caen se caractérise par (selon le découpage administratif de 2010) :

- Le pôle urbain composé de 21 communes autour de Caen ;
- La couronne périurbaine monopolisée est située sur le pourtour du pôle urbain. Elle constitue l'aire d'influence économique directe du pôle urbain. Cette couronne est composée de 247 communes où logent les actifs qui viennent principalement travailler dans le pôle urbain de Caen ;
- La couronne périurbaine multipolarisée constitue une zone localisée entre deux pôles urbains attractifs. Elle représente 136 communes.

En 2017, cet espace comptabilise 484 184 habitants, ce qui représente près d'un tiers de la population totale de l'ex Basse Normandie.

Le pôle urbain de Caen polarise à lui seul 39 % des actifs de la zone d'emploi.

L'influence économique de l'aire urbaine de Caen est liée à sa capacité à dégager de l'emploi et se traduit statistiquement par l'Indicateur de Concentration d'Emploi (ICE) qui correspond au rapport entre le nombre d'emplois et le nombre d'actifs. Il est égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone. A l'échelle de l'aire urbaine, l'ICE est de 100,4. Toutefois, du fait de la répartition inégale des activités sur le territoire, on observe de grandes disparités à l'échelle de chaque commune puisque la seule commune de Caen présente un ICE de 180,2.

L'attractivité économique du territoire se ressent également dans les pratiques de déplacements domicile/travail des actifs. En effet, à l'échelle de la zone d'emploi de Caen, 71,7 % des actifs travaillent dans une commune autre que la commune de résidence (majoritairement dans l'aire urbaine de Caen). Ce chiffre se confirme même en plein cœur de l'aire urbaine de Caen puisque les actifs travaillent sur une autre commune du territoire à 72,2 %.

A une échelle élargie au département du Calvados, il est observé un drainage important des travailleurs vers le SCoT Caen-Métropole, en particulier depuis le SCoT Bessin où le flux domicile/travail atteint les 10 300 actifs (données Enquêtes Ménages Déplacements 2011).

Ces observations relèvent :

- D'une part du phénomène de périurbanisation (ou la rurbanisation) qui désigne le processus de « retour » des citadins dans des espaces périurbains qualifiés de ruraux ;
- D'autre part, de la forte concentration d'emplois observée historiquement sur le territoire de Caen.

Exprimant une polarisation plus étendue que tout autre en ex Basse-Normandie (environ 1 900 km²), « l'aire urbaine » caennaise peut être comparée à celle du Havre ou du Mans.

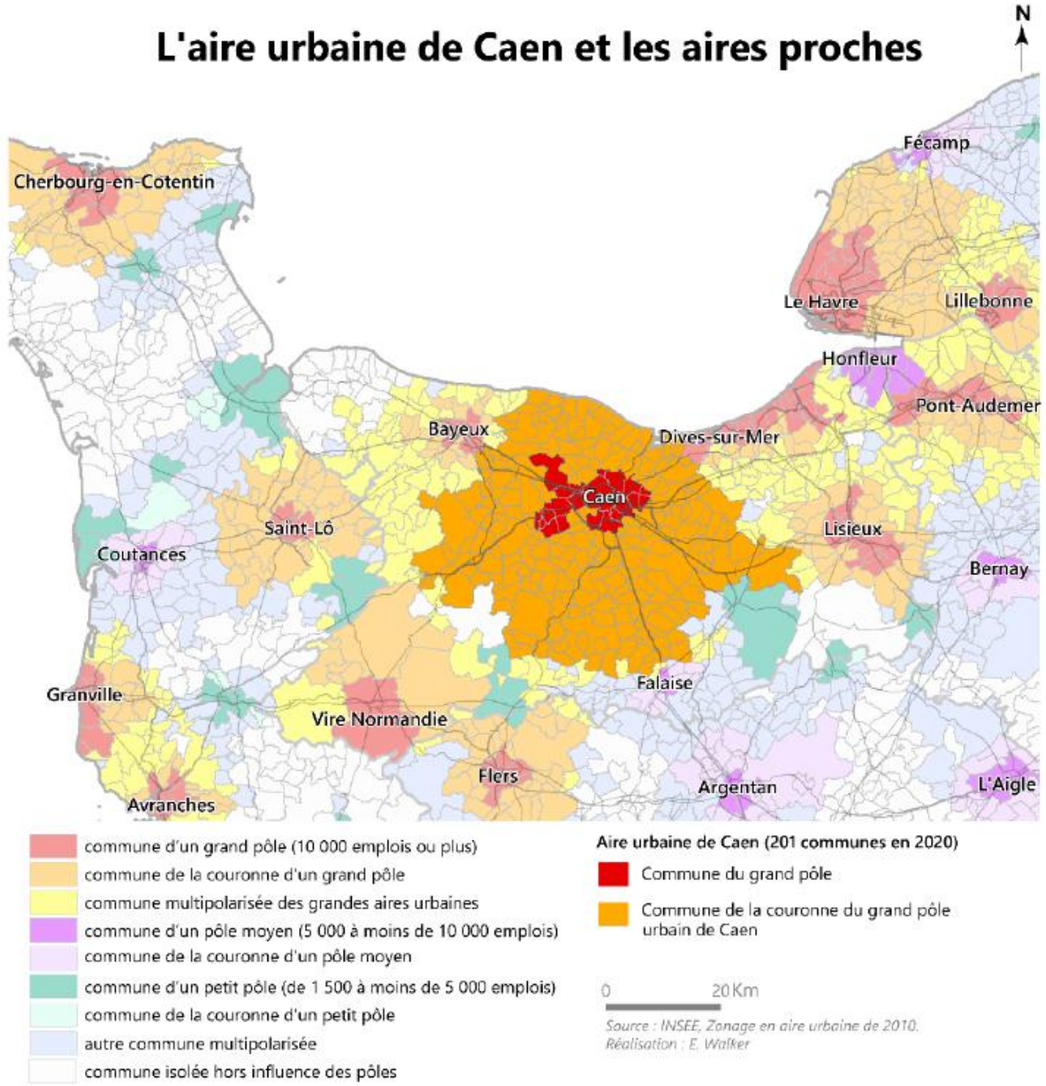


Figure 119 : Aire urbaine de Caen en 2020 et aires urbaines proches (Source : INSEE - 2010)

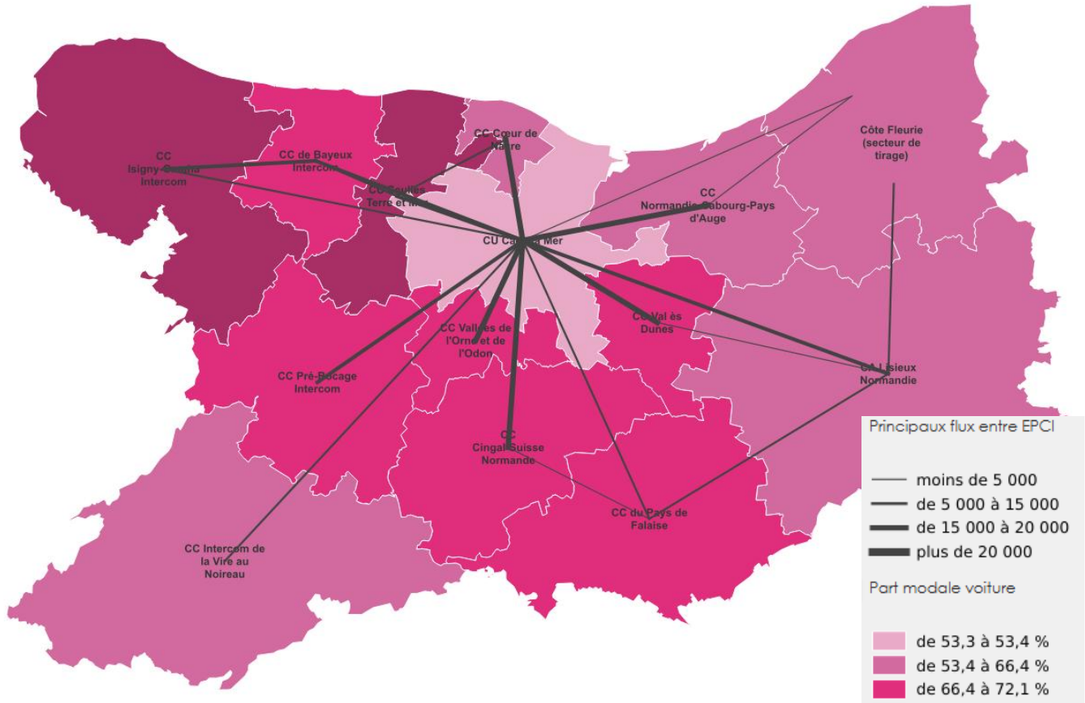


Figure 120 : Flux domicile-travail dans le Calvados (Source : Enquête Mobilité du Calvados 2022)

B. Indicateurs d'activité professionnelle de la population

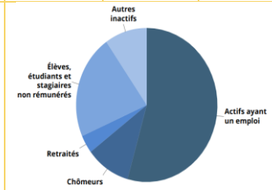
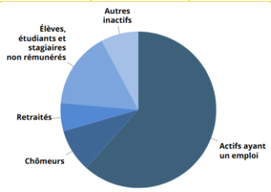
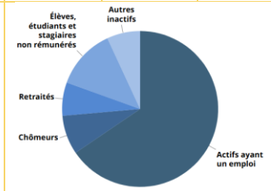
Le tableau suivant présente les conditions socio-économiques locales de la population âgée de 15 à 64 ans (INSEE) de la zone d'emploi de Caen, de la Communauté Urbaine Caen la mer et de la commune de Caen.

On constate globalement que plus l'échelle d'étude est réduite, plus la part des actifs au sein de la population 15-64 ans diminue également. Ce chiffre se justifie notamment en raison d'une part beaucoup plus importante des étudiants sur la ville de Caen.

D'autres observations peuvent être faites à la lecture des données de l'INSEE :

- Plus l'échelle d'analyse est étendue, plus le pourcentage de chômeurs parmi les actifs diminue (10,2 % de chômeurs à Caen). A signaler que ce pourcentage de chômeurs parmi les actifs a subi une augmentation à la suite de la crise financière de 2007-2008, et reste sensiblement stable depuis 2013 ;
- Plus l'échelle d'étude est étendue, plus la part des retraités ou préretraités augmente (3,8 % de retraités à Caen). A signaler que ce taux de retraités ou préretraités parmi les inactifs a diminué entre 2010 et 2021 quel que soit l'échelle d'étude.

Tableau 28 : Indicateurs d'activité professionnelle des 15 à 64 ans (Source : INSEE 2025)

Echelles d'étude	Commune de Caen			CU de Caen la Mer *48 communes*			Zone d'emploi de Caen *380 communes*		
Année	**2010**	**2015**	**2021**	**2010**	**2015**	**2021**	**2010**	**2015**	**2021**
Ensemble	77 026	73 634	75 877	177 259	174 473	177 971	336 276	333 902	333 883
Actifs en %	65.3%	64.6%	64.6%	68.9%	69.6%	70.5%	70.9%	72.2%	73.6%
Actifs ayant un emploi	54.9%	52.6%	54.4%	60.1%	59.2%	61.6%	63%	62.6%	65.5%
Chômeurs	10.4%	12%	10.2%	8.8%	10.4%	8.9%	7.9%	9.5%	8.1%
Inactifs en %	34.7%	35.4%	35.4%	31.1%	30.4%	29.5%	29.1%	27.8%	26.4%
Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés	20.3%	21.3%	21.9%	15.7%	15.9%	15.8%	12.2%	12.5%	12.6%
Retraités ou préretraités	6.1%	5%	3.8%	8.3%	7.2%	5.8%	9.8%	8.6%	6.9%
Autres inactifs	8.4%	9.1%	9.7%	7.1%	7.3%	7.8%	7.1%	6.8%	6.9%
Graphiques									

C. Profils socioprofessionnels de la population

Les profils socioprofessionnels de la population demeurant sur les territoires étudiés sont présentés dans le tableau suivant. Au regard des données de l'INSEE des données de l'INSEE 2010-2015-2021, on constate que :

- Quelle que soit l'échelle d'étude, les catégories socioprofessionnelles les plus représentées dans la population sont les employés et professions intermédiaires. Ces deux catégories représentent en effet plus de 65 % de la population active ayant un emploi.
- Les catégories socioprofessionnelles regroupant les agriculteurs, artisans, commerçants, chefs d'entreprises représentent moins de 5 % de la population active à Caen, tandis que ce ratio passe à 7,5 % à l'échelle de la zone d'emploi en 2021.
- La proportion des cadres et professions intellectuelles supérieures a augmenté entre 2010 et 2021 sur la commune de Caen passant de 21,6 % à 25 % ; cette proportion qui croit également à l'échelle de la Communauté Urbaine et de la Zone d'emploi reste toutefois inférieure comparativement aux autres catégories socioprofessionnelles.
- A l'inverse de la catégorie « cadres et professions intellectuelles supérieures », la proportion des ouvriers est en baisse quelle que soit l'échelle d'étude, mais celle-ci reste plus importante à l'échelle de la zone d'emploi (20,8 %) comparativement à l'échelle de la commune (13,8 %).

Tableau 29 : Profils socioprofessionnels de la population active ayant un emploi (Source : INSEE 2025)

Echelles d'étude	Commune de Caen			CU de Caen la Mer *48 communes*			Zone d'emploi de Caen *380 communes*		
Année	**2010**	**2015**	**2021**	**2010**	**2015**	**2021**	**2010**	**2015**	**2021**
Ensemble des actifs ayant un emploi	42 555	40 359	37 805	107 758	104 396	103 737	211 823	209 953	210 061
Agriculteurs exploitants	0,05 %	0,05 %	0,14 %	0,35 %	0,27 %	0,35 %	1,59 %	1,37 %	1,25 %
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	3,80 %	4,39 %	4,47 %	4,58 %	5,23 %	5,32 %	5,82 %	6,26 %	6,24 %
Cadres et professions intellectuelles supérieures	21,66 %	23,98 %	25,05 %	17,21 %	18,80 %	19,65 %	13,83 %	14,90 %	15,80 %
Professions intermédiaires	28,61 %	28,11 %	28,68 %	27,47 %	27,86 %	28,23 %	25,58 %	26,33 %	27,16 %
Employés	29,60 %	28,30 %	27,80 %	30,30 %	29,73 %	28,85 %	29,36 %	29,51 %	28,56 %
Ouvriers	16,28 %	15,18 %	13,87 %	20,09 %	18,12 %	17,60 %	23,82 %	21,62 %	20,89 %

3.4.2.3. Activité économique locale

A. Répartition de l'activité et dynamique de développement

L'activité économique locale peut être appréciée de manière quantitative au regard du nombre d'établissements actifs par secteur d'activité et de manière qualitative en fonction du nombre d'emploi que chacun des secteurs fournis.

Au regard des données disponibles auprès de l'INSEE, présentées dans le tableau ci-après, on peut constater que :

- Le caractère urbain de l'Intercommunalité, et plus particulièrement de Caen, se ressent par une moindre proportion d'établissements agricoles sur ces territoires qu'à l'échelle de la zone d'emploi de Caen ;
- En lien avec son statut territorial, la commune de Caen accueille une forte concentration de services publics (Préfecture, Département, Région, …). Cette activité se ressent plus particulièrement par la proportion de postes

salariés dans la catégorie « administration publique, enseignement, santé et action sociale » qui atteint 59 % des postes salariés de la commune de Caen ;

- Quelle que soit l'échelle d'étude, le secteur « commerce, transports et services divers » reste le secteur d'activité le plus important en termes de nombre d'établissements (76 % des établissements actifs sur la commune de Caen).

Les secteurs de « l'industrie » et de la « construction » ne représentent que 4 % des postes salariés à l'échelle de la commune. Toutefois, au-delà des limites communales, ce ratio passe à 15 % puisque la majorité des entreprises sont implantées sur les communes périurbaines.

Tableau 30 : Etablissements actifs et postes salariés fin 2022 par secteur d'activité (Source : INSEE 2025)

Echelles d'étude	Commune de Caen		CU de Caen la Mer *48 communes*		Zone d'emploi de Caen *380 communes*	
	Nombre d'établissements actifs	Nombre de postes salariés	Nombre d'établissements actifs	Nombre de postes salariés	Nombre d'établissements actifs	Nombre de postes salariés
Ensemble	4 483	72 640	10 446	151 840	18 364	206 028
Agriculture, sylviculture et pêche	4	44 (0,1%)	101	299 (0.2%)	987	2 496 (1.2%)
Industrie	158	1 725 (2,4%)	593	13 913 (9.2%)	1 144	22 323 (10.8%)
Construction	199	1 395 (1.9%)	987	8 664 (5.7%)	2 023	13 043 (6.3%)
Commerce, transports, services divers	3 427	26 631 (36.7%)	7 445	71 842 (47.3%)	11 823	92 390 (44.8%)
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	695	42 845 (59%)	1 320	57 122 (37.6%)	2 387	75 776 (36.8%)

En ce qui concerne la dynamique économique locale pour les territoires étudiés, les données de l'INSEE (2025) montrent que le nombre de création d'établissements varie de 2.4 % (Industrie manufacturière, industries extractives, activités financières, Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale) à 28.7 % (Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration) sur la commune de Caen. Il ressort que localement ce sont les secteurs du commerce et des services aux entreprises qui apparaissent comme étant les plus dynamiques en termes de création d'entreprises.

Tableau 31 : Indicateurs de la dynamique économique locale en 2023 (Source : INSEE 2025)

Échelles d'étude	Commune de Caen		CU de Caen la mer *48 communes*		Zone d'emploi de Caen *380 communes*	
	Nombre d'établissements actifs en 2022	Créations en 2023	Nombre d'établissements actifs en 2022	Créations en 2023	Nombre d'établissements actifs en 2022	Créations en 2023
Ensemble	10 905	+ 2 180	25 502	+ 4 481	44 606	+ 7 513
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	396 (3.6%)	+ 53	1 459 (5.7%)	+ 203	2 808 (6.3%)	+ 508
Construction	623 (5.7%)	+ 110	2 327 (9.1%)	+ 303	4 961 (11.1%)	+ 562
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	2 698 (24.7%)	+ 625	6 356 (24.9%)	+ 1 168	11 264 (25.3%)	+ 1 810
Information et communication	456 (4.2%)	+ 146	954 (3.7%)	+ 263	1 395 (3.1%)	+ 363
Activités financières	751 (6.9%)	+ 64	1 653 (6.5%)	+ 182	2 718 (6.1%)	+ 319
Activités immobilières	612 (5.6%)	+ 86	1 316 (5.2%)	+ 205	2 242 (5.5%)	+ 363
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	2 124 (19.5%)	+ 485	4 909 (19.2%)	+ 999	7 958 (17.8%)	+ 1 695
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	2 122 (19.5%)	+ 318	4 019 (15.8%)	+ 589	6 464 (14.5%)	+ 887
Autres activités de services	1 123 (10.3%)	+ 293	2 509 (9.8%)	+ 569	4 596 (10.3%)	+ 1 006

B. Activités recensées au niveau du secteur d'étude

Les données présentes dans cette partie reposent sur l'étude de l'Aucame de 2012 qui a étudié l'évolution du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, ainsi que sur une analyse de terrain et recherche internet pour inventorier les entreprises présentes actuellement dans le quartier.

Comme représenté sur le schéma ci-contre, le Plateau Nord s'étend sur près de 300 ha et abrite un pôle d'innovation mondiale en santé, matériaux, énergie et science du numérique également appelé EPOPA Science & innovation Park. Ce site est découpé en 6 grands îlots, de plusieurs dizaines d'hectares, qui accueillent chacun une fonction bien définie :

- Un « pôle santé » majeur regroupé autour du Centre Hospitalier Universitaire (CHU), pôle intégrant une large filière recherche (enseignement médecine - pharmacie), soins et équipements médicaux, production pharmaceutique, services, sécurité sociale et mutuelles ;
- Le site du Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL), laboratoire de recherche d'envergure internationale et fleuron de la recherche locale ;
- Le Campus 2 de l'Université de Caen particulièrement dédié aux disciplines scientifiques, et le Campus 4 dédié aux sciences économiques (IAE, UFR Economie, Ecole de Commerce…) ;
- CITIS, site à vocation d'activités majoritairement, qui accueille surtout des entreprises et des services qui requièrent un haut niveau de technicité et de formation.
- Les zones d'activités de Mont Coco et de la Sphère, plus traditionnelles dans leur composition.

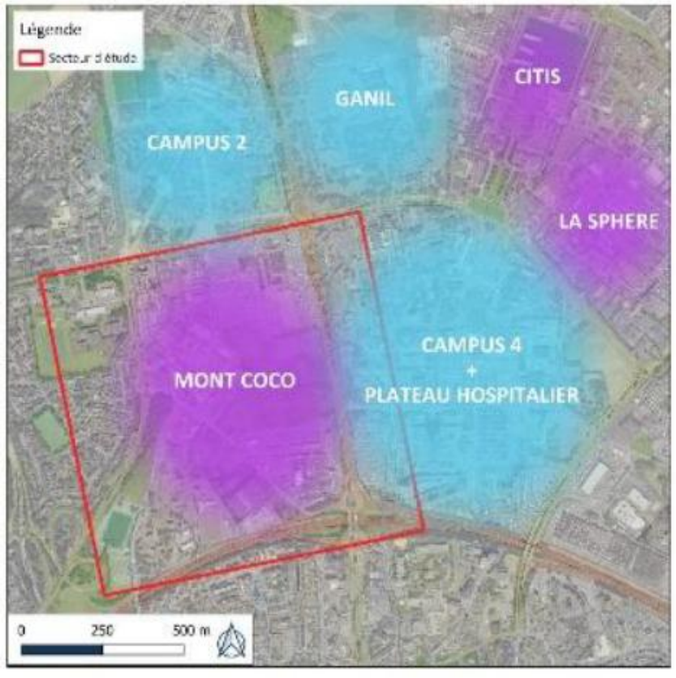


Figure 121 : Contexte industriel et commercial autour du secteur d'étude

Le secteur d'étude correspond au Pôle d'activités Mont Coco et recoupe également une partie du Campus 4 et du plateau hospitalier sur les terrains à l'Est de la RD7.

A l'intérieur du secteur d'étude, on recense :

- Dans l'angle Sud-Ouest, entre la rue de la Girafe et la rue des Vaux de la Folie, des activités de commerces et le site ACSEA consacré à une activité associative ;
- Au Sud, entre la rue de la Girafe et la RD7, le site industriel de MURATA ;
- A l'Est, de l'autre côté de la RD7, des établissements en lien avec le plateau hospitalier et le Campus 4 ainsi que deux établissements de restauration ;
- Au Nord-Ouest, entre la rue J-B Colbert et le boulevard Jean Moulin, des établissements de différentes catégories : services aux entreprises, restauration, activité commerciale, bancaire, hébergement, …
- Au centre et plus précisément à l'angle entre la rue J-B Colbert et la rue de la Girafe, des activités de services, mais également des activités de sport, des activités commerciales, et de l'hébergement.

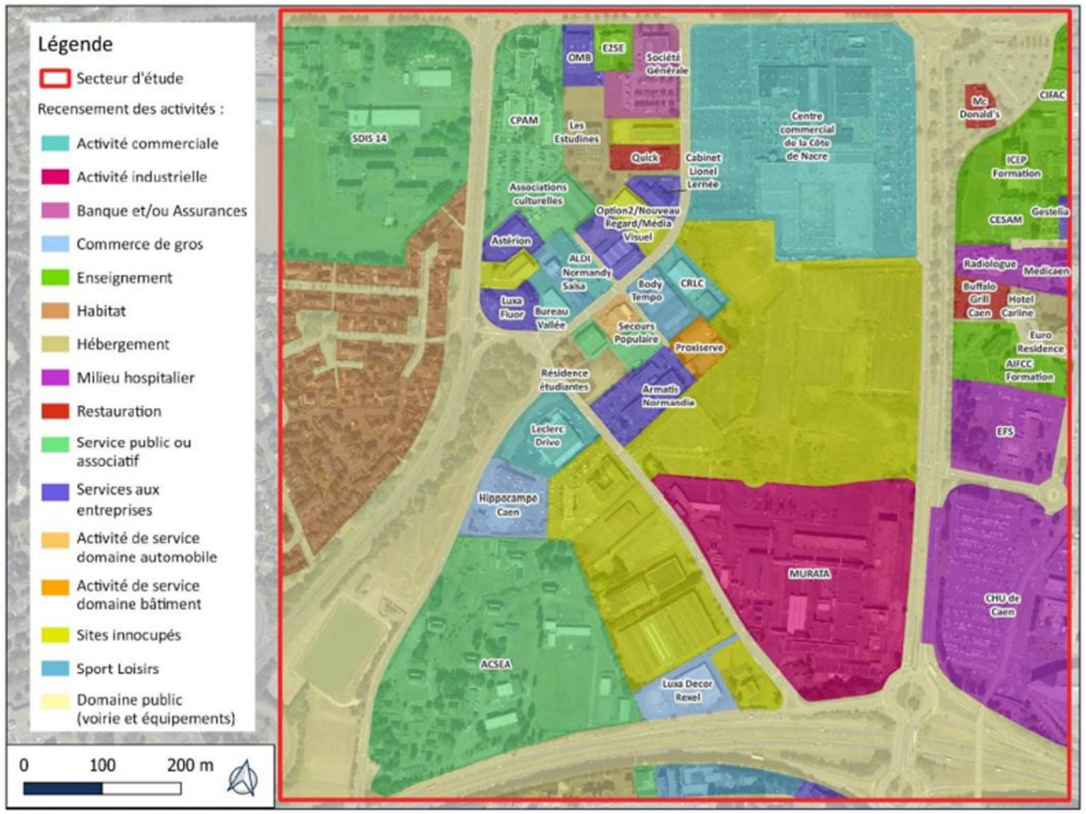


Figure 122 : Figure 123 : Activités recensées en 2023 au droit du secteur d'étude

Bien qu'initialement le quartier Mont Coco était davantage orienté vers de l'activité industrielle, on constate finalement aujourd'hui que le quartier regroupe des activités relativement diversifiées. La part de surfaces inoccupées est par ailleurs considérable à l'échelle du secteur d'étude.

3.4.3. Infrastructures de transport et mobilités

3.4.3.1. Déplacements urbains

Cette partie repose principalement sur les éléments présentés dans le cadre de l'Enquête Mobilité 2022 (EMC2) réalisée par Caen Métropole en partenariat avec l'Etat, la Région, le Département, le CEREMA et l'agence d'urbanisme de Caen Normandie Métropole. Cette nouvelle enquête fait suite à celle organisée en 2011. Néanmoins, ce chapitre utilise également des informations relevées dans le Plan de Déplacements Urbains (PDU) du territoire de Caen la mer, qui a été approuvé le 19 novembre 2013 et présenté dans le SCOT de la Métropole.

A. Les modes de déplacements

A partir des données de l'Enquête Mobilité 2022 (EMC2) réalisée dans le Calvados en 2022, il est possible d'obtenir un aperçu des pratiques de mobilités à l'échelle de la Métropole de Caen, selon le type de commune.

Par extrapolation, une analyse des modes de déplacements peut donc être opérée au niveau du secteur d'étude, en considérant que ce dernier s'inscrit à l'intérieur du centre urbain métropolitain ; les communes de la Métropole de Caen ont en effet été réparties en 6 espaces types et la commune de Caen est rangée dans l'espace « centre urbain métropolitain », au même titre que les communes d'Hérouville-Saint-Clair, de Mondeville et d'Ifs.

♦ Le taux de mobilité

La mobilité est un indicateur primordial dans la qualification des déplacements des personnes puisqu'elle correspond en effet au nombre moyen de déplacements effectué journalièrement par un habitant.

Selon l'EMC2, le taux de mobilité moyen à l'échelle départemental atteint 3,6 déplacements/jour. En ce qui concerne le secteur d'étude qui se développe à l'intérieur de la métropole caennaise, ce taux est estimé à 2,5 déplacements par jour selon setec its dans son plan-guide de 2024. Cette donnée a été validée lors du COTECH de janvier 2024 avec les services de la communauté urbaine de Caen la Mer.

♦ Les parts modales et les motifs de déplacement

Depuis 10 ans, la hiérarchie des motifs de déplacements a peu évolué, quel que soit le secteur du territoire. Les déplacements effectués dans le cadre de loisirs ou des études ont légèrement augmenté, tandis que les trajets pour accompagner une personne ou dans le cadre professionnel, sont en légère baisse.

Rejoindre son domicile est le motif qui arrive en tête du classement, avec 38% des déplacements effectués en semaine. Les loisirs et visites représentent 16% des déplacements, suivis par les achats, à hauteur de 14%, et enfin le travail, pour près de 12% d'entre eux.

♦ L'essor du vélo

56% des ménages possèdent au moins un vélo. On compte 1,4 vélo par ménage, contre 1 par ménage en 2011. Cela s'explique par l'essor du vélo, qui a notamment été permis par le développement des aménagements cyclables et par les différentes aides proposées par les collectivités, pour l'achat d'un vélo électrique. De plus, la différence moindre de temps de trajet, en vélo ou en voiture, notamment dans les secteurs urbains, et particulièrement en période de

travaux, peut également expliquer l'utilisation massive du vélo, sur le département, et particulièrement sur le territoire de Caen la mer.

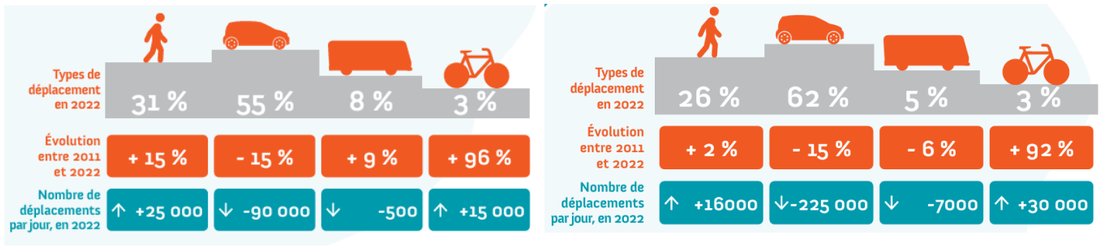


Figure 124 : Types de déplacement en semaine - Pour Caen la mer à gauche, pour le Calvados à droite (Source : EMC2,2023)

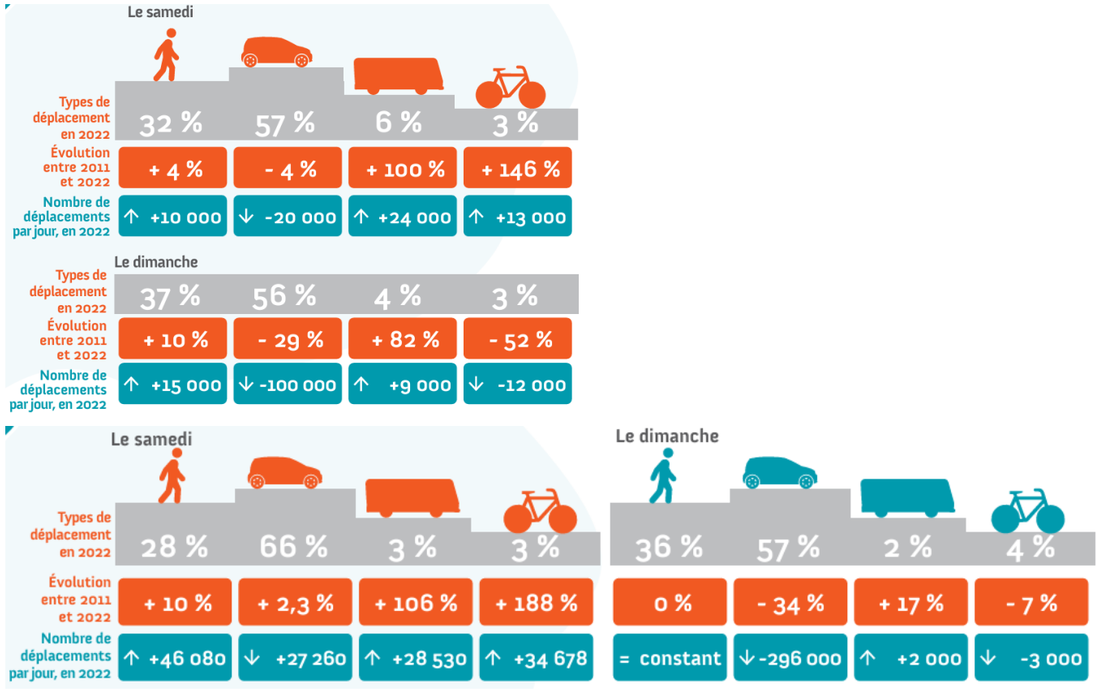


Figure 125 : Types de déplacement le week-end - Pour Caen la mer au-dessus, pour le Calvados en dessous (Source : EMC2, 2023)

B. Les flux de déplacements

Selon l'EMC2, les habitants de l'agglomération Caennaise effectuent quotidiennement 954 000 déplacements. Ils concernent en majorité les déplacements internes effectués à l'intérieur du Calvados (environ 97 %).

L'observatoire des mobilités piloté par l'AUCAME a mis en évidence dans sa dernière édition de 2021 les évolutions suivantes :

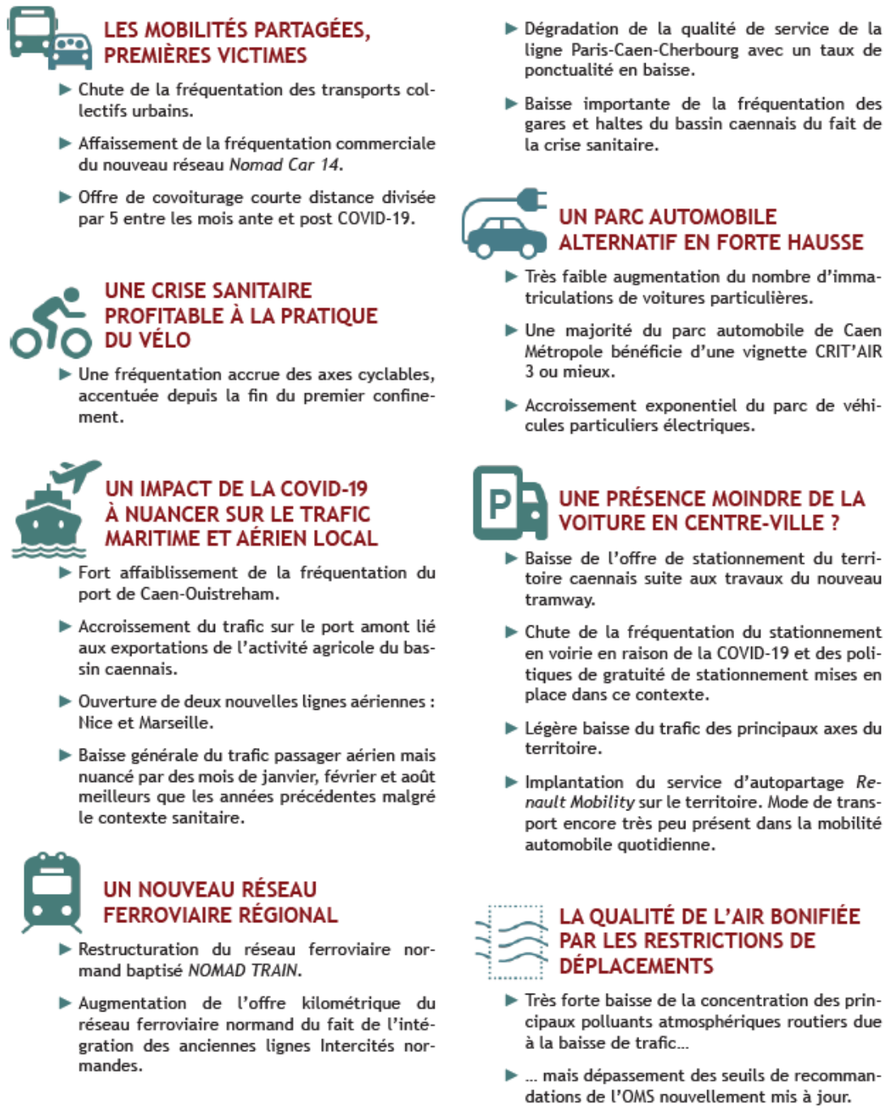


Figure 126 – Synthèse qualitative des travaux de l'AUCAME dans le cadre de l'observatoire des mobilités - 2021

Ce constat qualitatif est illustré via les indicateurs quantitatifs suivants :

	Chiffres clés en 2020	Tendance en 2020	
Le parc automobile			
Le parc	**425 800** véhicules particuliers dans le Calvados	Parc en légère hausse (+ 1 %)	↗
Les immatriculations	**18 600** immatriculations de voitures neuves dans le Calvados	Immatriculations en forte baisse (- 21 %)	↘
Le coût des carburants	**1,26€**, le prix moyen du litre de gazole à la pompe en France	Prix du gazole en forte baisse (- 13 %)	↘
	1,34€, le prix moyen du litre d'essence à la pompe en France	Prix de l'essence en forte baisse (- 10 %)	↘
L'usage de l'automobile			
Le périphérique de Caen	**66 800** véhicules par jour en moyenne sur le viaduc de Calix	Trafic en très forte baisse (- 18 %)	↘
Le service d'autopartage	**594** locations de voitures partagées	Locations en très forte baisse (- 20 %)	↘
Le covoiturage courte distance	**5 540** covoiturages courte distance pour Caen-Métropole	Nouvelle donnée - pas d'évolution	-
Le stationnement			
Le stationnement payant de surface	**4 768** places publiques de stationnement payant en surface	Nombre de places stable (0 %)	→
	2 millions d'usagers des places de stationnement payant de surface	Fréquentation en forte baisse (- 39 %)	↘
Le stationnement public en ouvrage	**344 600** sorties horaires payantes	Fréquentation en légère baisse (- 0,7 %)	↘
Les transports collectifs urbains			
L'offre kilométrique du réseau Twisto	**10,1 millions** de kilomètres parcourus	Offre kilométrique en baisse (- 9 %)	↘
La fréquentation du réseau Twisto	**13 millions** de validations	Fréquentation en forte baisse (- 30 %)	↘
Les tarifs du réseau Twisto	**1,50€**, le ticket Twisto à l'unité	Prix du ticket stable (0 %)	→
	41,70€, le prix de l'abonnement mensuel adulte	Prix de l'abonnement stable (0 %)	→

Figure 127 – Tableau de bord de l'évolution des indicateurs concernant la mobilité issue de l'observatoire des mobilités de l'AUCAME - 2021

Concernant la circulation routière, l'observatoire des mobilités a publié les résultats suivants en 2021 concernant les usages du périphérique de Caen en 2020.

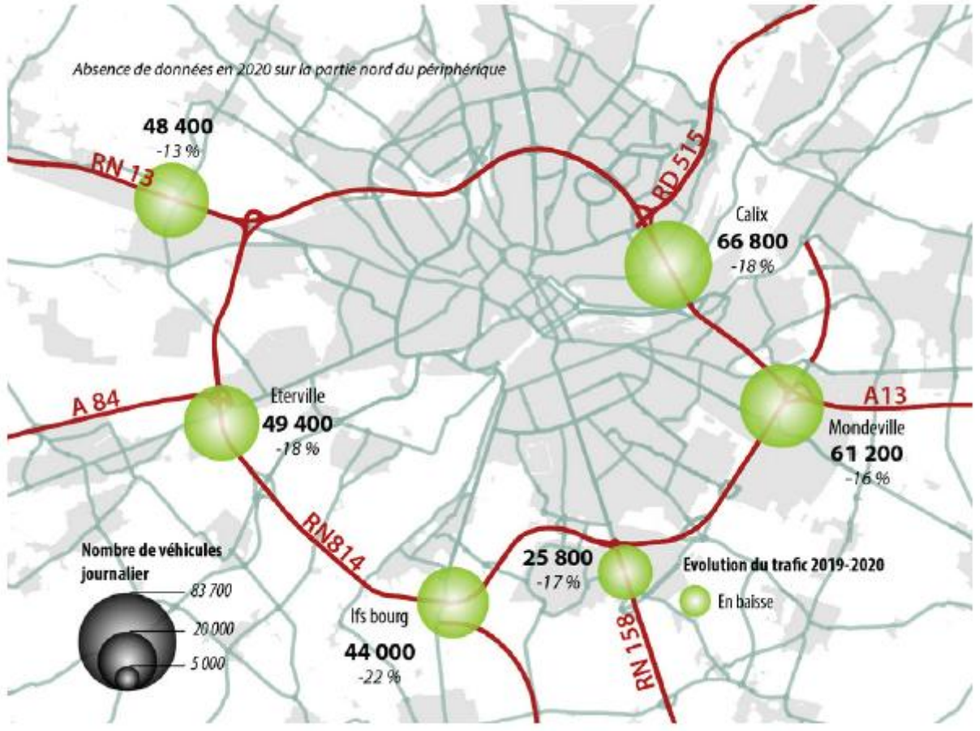


Figure 128 – volume du trafic journalier moyen en 2020 sur le périphérique de Caen (source : observatoire mobilités – AUCAME 2021)

Selon les études antérieures (Étude des enjeux d'aménagement et de mobilité du Plateau Nord de Caen - 2014), les flux de déplacements à l'échelle du Plateau Nord se répartissent comme suit :

- Emissions 36 100 déplacements/jour
- Déplacements internes 7 800 déplacements/jour
- Réceptions 36 400 déplacements/jour

Les loisirs et visites constituent le motif qui arrive en tête du classement, avec 25% des déplacements effectués en semaine. Les achats représentent 23,3% des déplacements, suivis par les études, à hauteur de 20%, et enfin le travail, pour près de 17,2% d'entre eux, suivi par motif d'accompagnement 10,7%, et autres démarches 3,8% (EMC2)

Les flux en échange avec le plateau Nord se répartissent de manière suivante (EMC2) :

- Part des déplacements faits à l'intérieur du secteur de tirage : 45,6 %
- Part des déplacements en échange avec les territoires voisins : 38,1 %

Au travers de la dernière EMC2, la Communauté urbaine de Caen la Mer a formalisé des objectifs ambitieux concernant l'évolution des parts modales de déplacement sur son territoire, avec notamment un objectif de baisse de l'ordre de 15% de la voiture individuelle.

La carte suivante représente les flux routiers en lien avec le plateau Nord de Caen, issus de l'analyse « Enquête Ménages Déplacements » EMC².

Enquête de mobilité (EMC²)

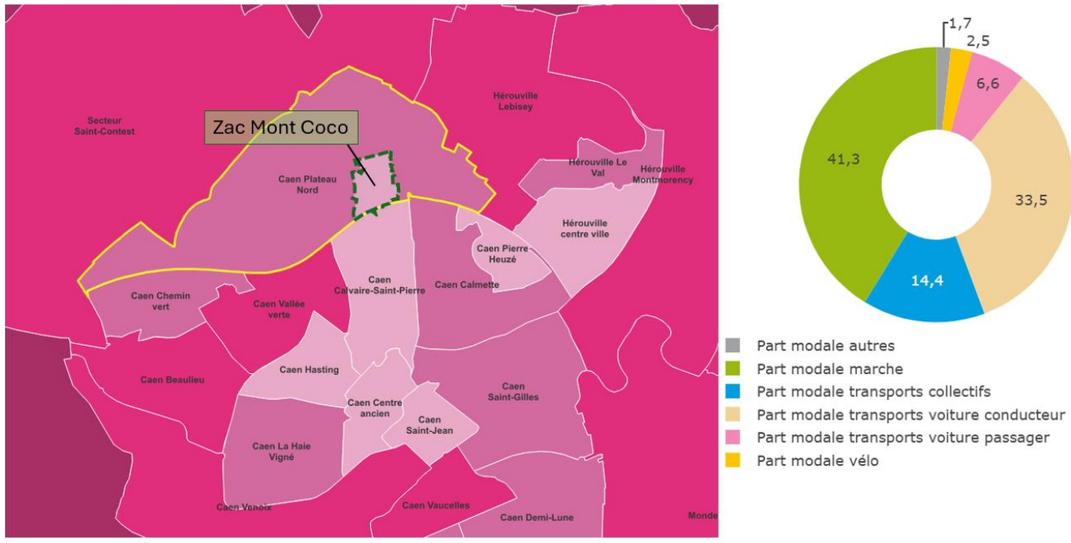
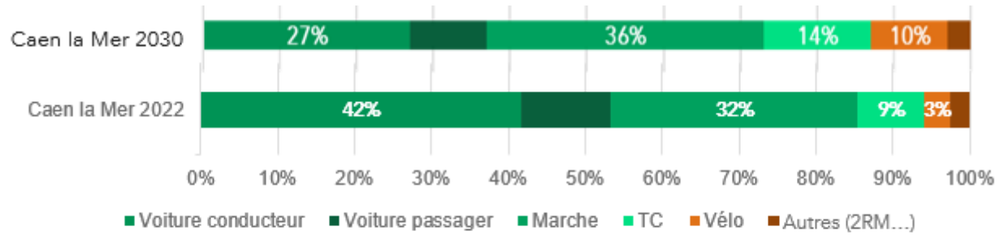


Figure 129 : Trafics générés à l'échelle du plateau Nord (source : EMC2)

C. La tendance évolutive des déplacements et de la répartition modale

Au travers de la dernière EMC², la Communauté urbaine de Caen la Mer a formalisé des objectifs ambitieux concernant l'évolution des parts modales de déplacement sur son territoire, avec notamment un objectif de baisse de l'ordre de 15% de la voiture individuelle.

Le graphique ci-dessous extrait de l'EMC² montre les objectifs d'évolution des parts modales à l'échelle de la communauté urbaine.



Répartitions modales pour la CU Caen la Mer
Source : EMC²

Figure 130 – Objectifs d'évolution des parts modales à l'échelle de la communauté urbaine de Caen la Mer entre 2022 et 2030 (source : EMC²)

3.4.3.2. Infrastructures viaires et Trafics routiers

A. Configuration du réseau routier

♦ Le réseau routier à l'échelle de l'agglomération caennaise

La zone d'étude élargie à l'échelle de l'agglomération caennaise se situe au cœur du réseau d'autoroutes du territoire Bas-Normand. Les axes majeurs constituant ce réseau permettent les liaisons interurbaines vers les autres agglomérations proches :

- L'A84 qui relie Caen à Rennes et l'A13 qui relie Caen à Paris ;
- La RN814 qui constitue le boulevard périphérique ;
- Les routes nationales et départementales (RN13, RD7, RD515, RD513, RD675, RD158, RD562).

Au sein de l'agglomération, le réseau routier est plutôt bien hiérarchisé, comprenant un ensemble de radiales connectées au périphérique, permettant les liaisons interurbaines et assurant un rôle de desserte métropolitaine. Néanmoins, ce réseau arrive à une relative saturation, en particulier au niveau du boulevard périphérique qui constitue la seule rocade complète de l'agglomération de Caen.

De fait, il recueille l'ensemble des flux (transit, périurbain, inter-quartier) qui engendrent des nuisances en matière de circulation et de fluidité du réseau, mais aussi de pollution et de bruit. Un certain nombre de points de congestion sont ainsi recensés sur le périphérique ou en entrée d'agglomération.

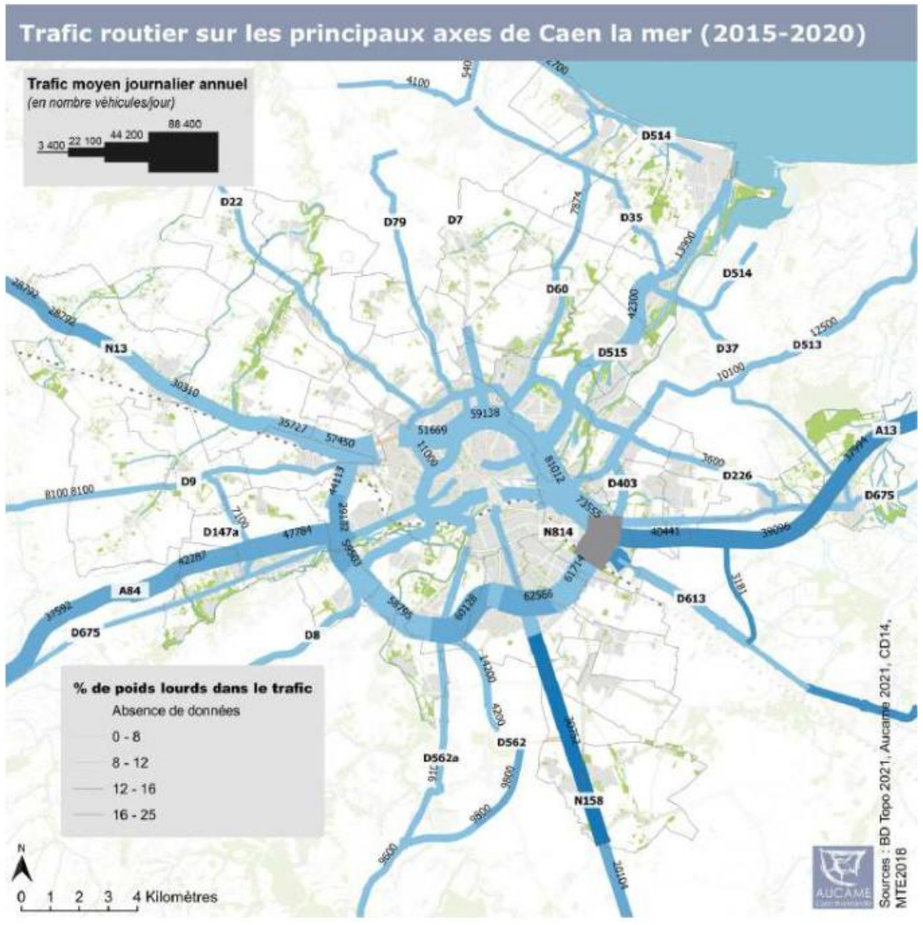


Figure 131 : Trafic routier sur les principaux axes de Caen la mer (2015-2020) (Source : Source : PLUi-HM Caen la mer, 2025)

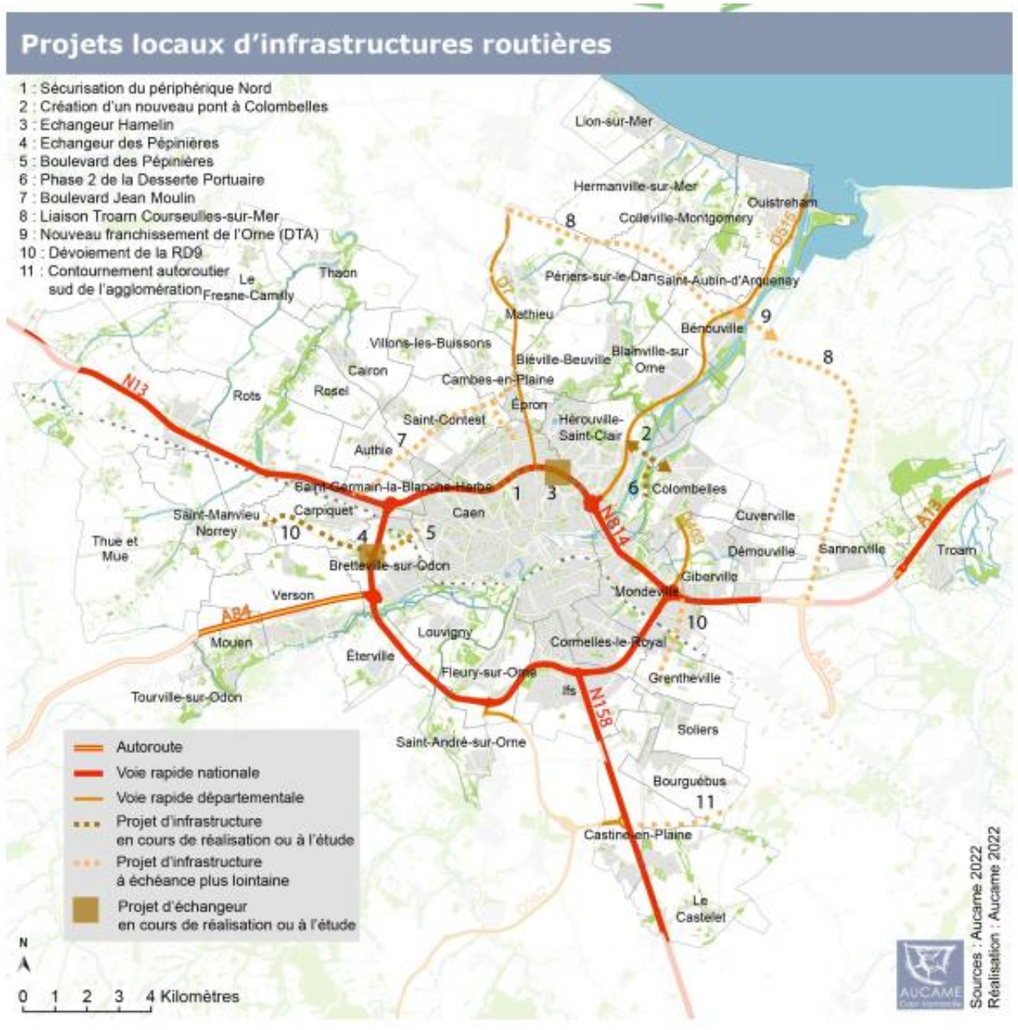


Figure 132 : Projets listés dans le SCoT Caen Métropole (Source : PLUi-HM Caen la mer, 2022)

Afin de pallier les phénomènes de saturation, de nombreux projets d'infrastructures routiers sont envisagés. Il s'agit de :

- Améliorer la fluidité et le fonctionnement des infrastructures
- Sécuriser les déplacements routiers
- Renforcer l'accessibilité de certains secteurs économiques
- Fiabiliser les points de traversée de l'Orne.

♦ Le réseau routier à l'échelle du secteur d'étude

A l'échelle du secteur d'étude, la desserte viaire est assurée par les infrastructures routières (2x2 voies) suivantes :

- Le périphérique Nord (RN814) au Sud du périmètre ;
- La rue Jacques Brel (RD7) à l'Est ;
- Le boulevard Maréchal Juin au Nord ;
- Le boulevard Jean Moulin à l'Ouest.

Par ailleurs, à l'intérieur du secteur d'étude 3 rues (2x1 voie) irriguent le quartier :

- Rue Jean-Baptiste Colbert ;
- Rue de la Girafe ;
- Rue des Vaux de la Folie.

Les intersections entre les axes de desserte routière sont gérées par :

- Giratoire ;
- Stop ou céder le passage ;
- Carrefour à feu.

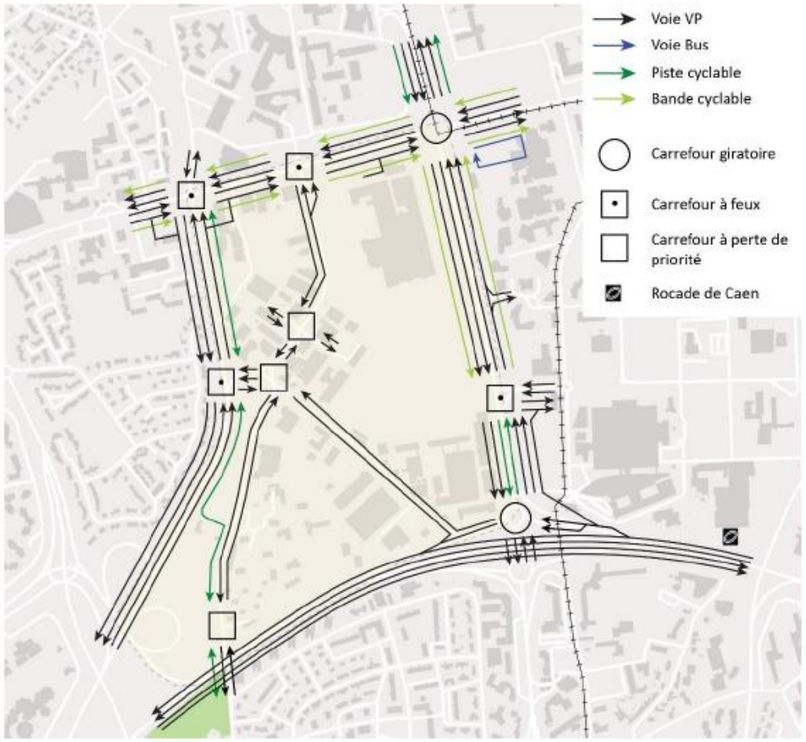


Figure 133 : Organisation des carrefours routiers à l'échelle du secteur d'étude (Ingetec, 2019)

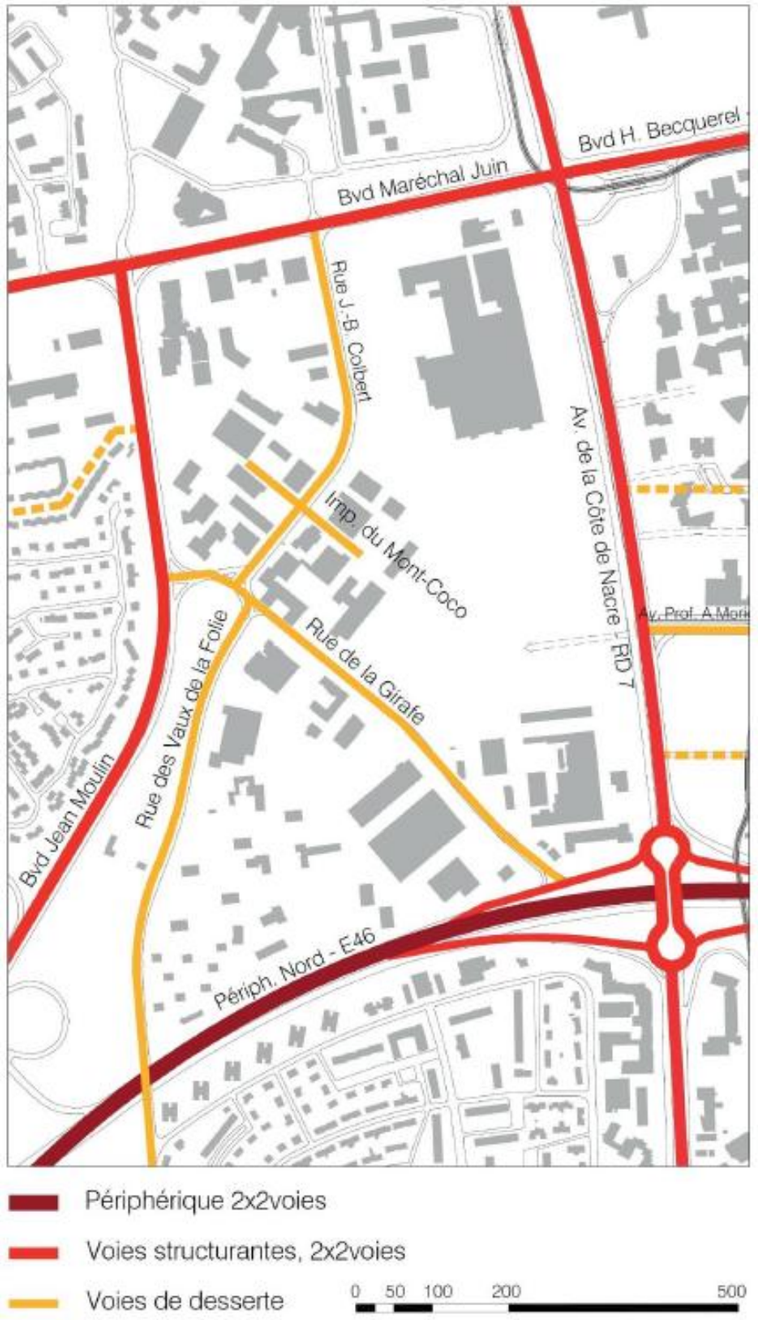


Figure 134 : Réseau routier à l'échelle du secteur d'étude

B. Trafics routiers

♦ Le trafic routier à l'échelle de la ville de Caen

L'ensemble de l'agglomération supporte un trafic important. En effet, aux heures de pointe, l'ensemble du centre d'agglomération se trouve congestionné tout comme certaines parties du boulevard périphérique qui sont totalement saturées, principalement au niveau de la jonction avec l'A13 ou l'A84. Cette congestion est d'autant plus forte à l'heure de pointe du matin. En journée le trafic est plutôt fluide sur l'ensemble de l'agglomération.

Le périphérique de Caen supporte un trafic très important (60 000 à 90 000 véhicules par jour). A l'intérieur de la ville de Caen, on constate que le boulevard J. Moulin qui se prolonge jusqu'au boulevard Y. Guillou représente l'une des artères principales du réseau routier avec un trafic journalier de l'ordre de 30 000 véhicules (variable selon les années de comptage).

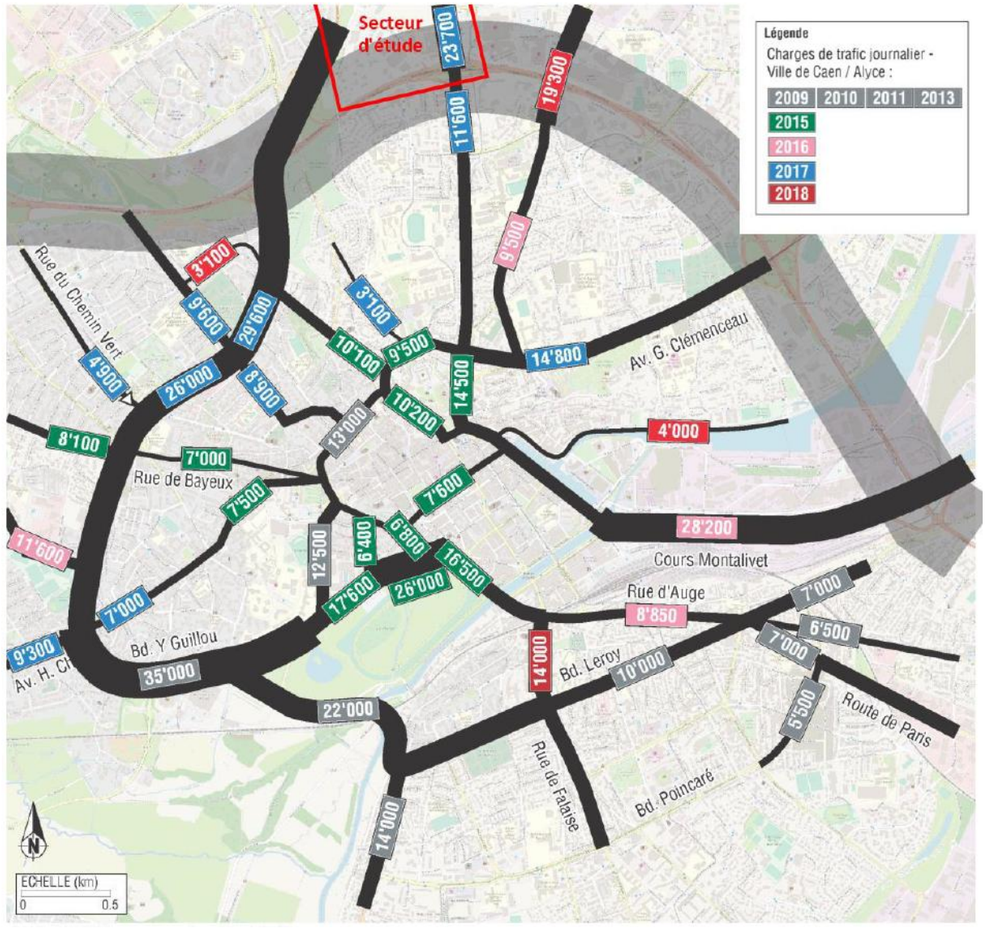


Figure 135 : Trafics journaliers mesurées en situation actuelle sur les principaux axes routiers de Caen (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2020)

♦ Le trafic routier journalier à l'échelle du secteur d'étude

Dans le cadre de l'« *Étude des enjeux d'aménagement et de mobilité du Plateau Nord* » qui avait été menée en 2014 à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), une évaluation du trafic journalier avait été réalisée sur la base des comptages datant de 2013.

Compte tenu des évolutions du trafic routier à l'échelle de l'agglomération et notamment du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), ces données ont été considérées comme « obsolètes », et une nouvelle campagne de mesure a été menée pour actualiser les valeurs dans le cadre de la présente étude d'impact. En 2024, dans le cadre de l'étude menée par setec its les déplacements journaliers induits par l'opération ont été ré-évalués entre les phases plan guide et AVP pour aboutir à un nombre plus ajusté de 19 900 déplacements par jour.

Ce volume de déplacement a été estimée sur la base des données de la dernière EMC[2], en prenant en compte les paramètres suivants :

- Les données programmatiques de l'opération disponibles à date en 2024, à savoir

60% logement	40% activités/équipements/bureaux		
LOGEMENTS COLLECTIFS PROGRAMMES NEUFS	COMMERCES / ACTIVITES	EQUIPEMENT	TERTIAIRE
167 637 m²	55 134 m²	6 768 m²	56 674 m²
2 476 lgts			

- Les ratios de déplacement par employés et habitants sur le périmètre d'étude, issus des données de l'EMC[2], notamment :
  - 2,5 déplacements moyen par jour et par personne en semaine ;
  - 1 emploi pour 50 m2 de commerces et activités ;
  - 1 emploi pour 25 m2 de bureau ;
  - 1,7 personne par foyer ;
  - 0,5 visiteurs par jour et par emploi ;
  - 0,7 visiteurs par jour par mètre carré de commerce.

Une modélisation a ensuite permis de répartir ce volume de déplacement journalier de façon temporelle, modale et spatiale à l'échelle du périmètre de l'opération de la ZAC du Mont Coco. Les résultats sont présentés ci-après. Ces derniers ont été obtenus via la modélisation suivante :

- Répartition temporelle du volume de déplacement en trafic entrant et trafic sortant selon les publics fréquentant le secteur d'étude ;
- Les objectifs de part modale à horizon 2030 présentés précédemment ;

- Un modèle de plus court chemin pour affecter les flux sur la voirie du périmètre d'étude au regard de la structuration des différents lots de l'opération en considérant les points d'entrée et de sortie du périmètre d'étude.

Répartition HPM				
	Trafic entrant		Trafic sortant	
Type	Employés/ habitants	Visiteurs/ élèves	Employés/ habitants	Visiteurs/ élèves
Logements	5%	0%	25%	0%
Commerces/activités	40%	5%	5%	5%
Tertiaire	40%	5%	5%	5%
Equipement	40%	40%	5%	0%

Répartition HPS				
	Trafic entrant		Trafic sortant	
Type	Employés/ habitants	Visiteurs/ élèves	Employés/ habitants	Visiteurs/ élèves
Logements	30%	0%	10%	0%
Commerces/activités	15%	25%	35%	10%
Tertiaire	5%	5%	40%	40%
Equipement	5%	5%	40%	40%

Hypothèses de répartition temporelle des flux. Source : hypothèse étude setec

Figure 136 – Hypothèse de répartition temporelle du volume de déplacement journalier induit par la programmation de la ZAC du Mont Coco

D'après les résultats des comptages réalisés du 03/12/2019 au 10/12/2019, les 2 principaux axes routiers d'axe Nord/Sud qui desservent le quartier présentent des différences notables de niveaux de trafics ; la RD7 accueille en effet environ 23 000 véhicules par jour sur la section entre le boulevard périphérique et le carrefour de la Côte de Nacre, deux sens confondus, tandis que le boulevard J. Moulin n'accueille qu'un trafic journalier de l'ordre de 10 000 véhicules (au Nord du carrefour avec la rue de la Girafe).
A titre de comparaison, le boulevard Maréchal Juin qui assure la liaison entre ces deux axes routiers, accueille un trafic journalier de l'ordre de 15 000 véhicules. De même, à l'intérieur du secteur d'étude, les trafics journaliers observés rue de la Girafe et rue des Vaux de la Folie sont compris entre 4 000 et 6 000 véhicules, alors que le trafic sur la rue Colbert dépasse les 11 000 véhicules par jour.

♦ Les conditions de circulation aux heures de pointe

Si les trafics journaliers évoqués ci-après représentent une donnée d'entrée essentielle pour caractériser l'importance de chaque axe routier, il convient cependant de s'appuyer sur les charges de trafics aux heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS) pour caractériser les conditions de circulation sur une zone d'étude.

Dans le cadre de l'étude d'accessibilité RD7 réalisée par Transitec en 2024 pour le compte de Caen la mer, une compilation des données de comptage les plus récentes a été effectuée pour mener à bien cette analyse. Les résultats des comptages aux heures de pointe sont représentés sur les schémas qui suivent.
En période de pointe du matin, les trafics étant dirigés vers les principaux bassins d'emploi et d'études, le trafic est essentiellement orienté dans le sens Nord-Sud, en direction de la ville de Caen, et dans le sens Ouest-Est. Les emplois sont en effet concentrés sur le plateau hospitalier et le Sud-Est de la zone Epron-Campus (ZI de la Sphère, Citis…). Le campus universitaire de la zone Epron - Campus et le secteur universitaire du plateau hospitalier présentent une attractivité prépondérante.
Les flux observés pendant l'heure de pointe du soir constituent le symétrique des flux de l'heure de pointe du matin. Les émissions de trafics sont fortes depuis les pôles d'emplois et d'enseignement.
La ville de Caen émet également des flux en direction du Nord d'Epron, ces véhicules traversent donc le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen pour rejoindre leur domicile. La RD7 est par conséquent chargée en trafic dans le sens Sud-Nord.

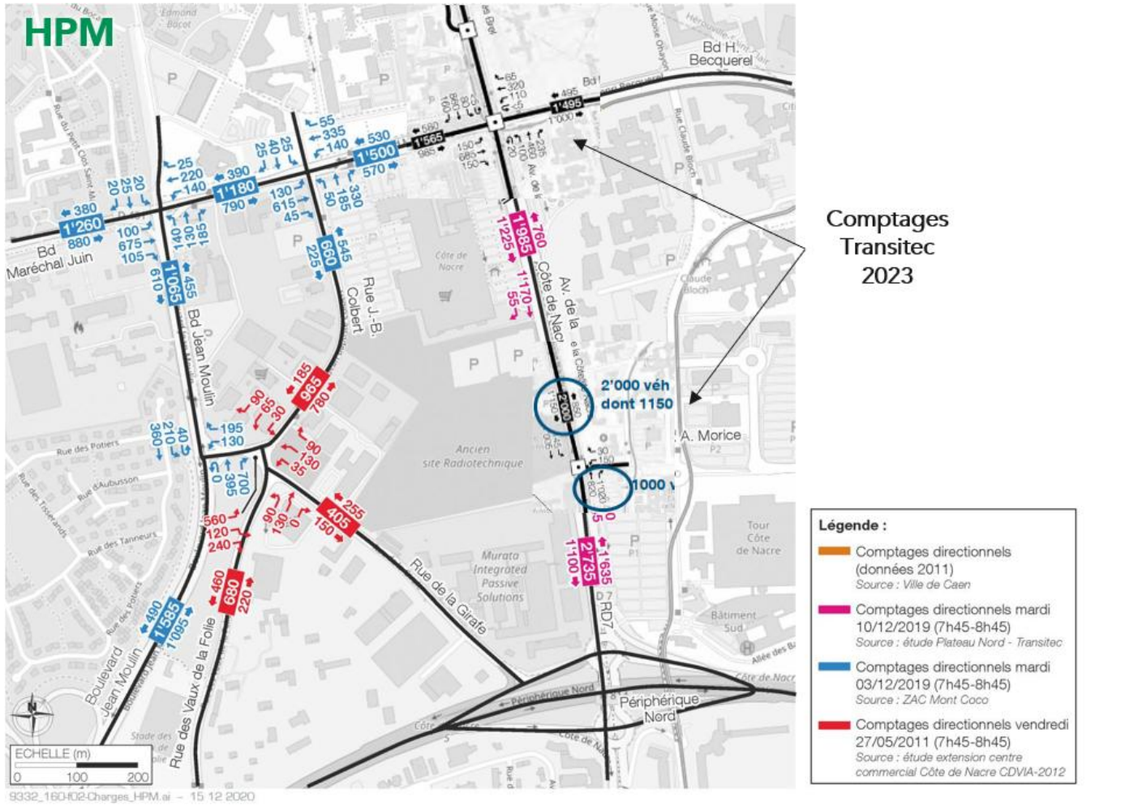


Figure 137 : Trafics mesurés à l'heure de pointe du matin au niveau du secteur d'étude (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2024)

A la lecture des résultats du comptage à HPM, les éléments suivants peuvent être mis en évidence :

- Environ 2 000 véhicules par heure sur la RD7 au Nord de l'entrée du CHU et 2 735 au Sud ;
- De 1 200 à 1 500 véhicules par heure sur le Bd Maréchal Juin ;
- Environ 1 600 véhicules par heure sur le Bd Jean Moulin au Sud du carrefour avec la rue de la Girafe et 1 000 au Nord.

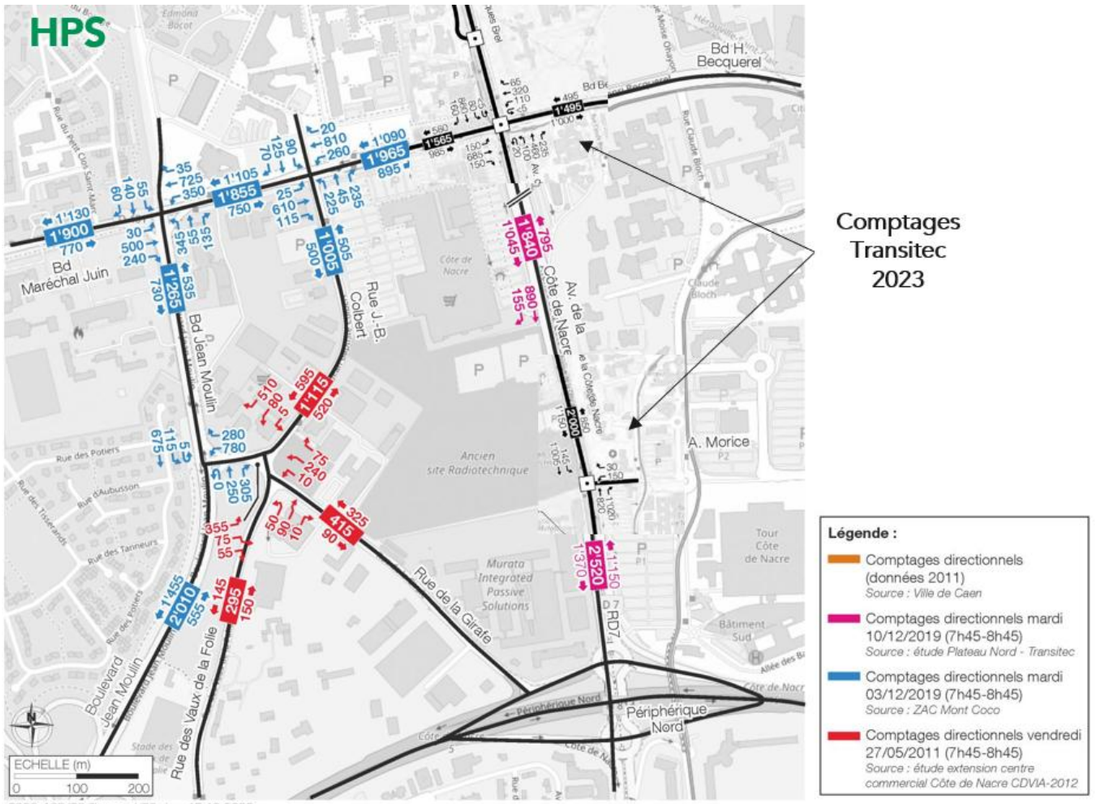


Figure 138 : Trafics mesurés à l'heure de pointe du soir au niveau du secteur d'étude (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec 2024)

A la lecture des résultats du comptage à HPS, les éléments suivants peuvent être mis en évidence :

- Environ 1 900 véhicules par heure sur la RD7 au Nord de l'entrée du CHU et 2 500 au Sud ;
- Près de 2 000 véhicules par heure sur le Bd Maréchal Juin ;
- Environ 2 000 véhicules par heure sur le Bd Jean Moulin au Sud du carrefour avec la rue de la Girafe et 1 300 au Nord.

Globalement, l'heure de pointe du soir est jugée légèrement plus pénalisante en termes de circulation à l'échelle du secteur d'étude.

♦ Projection des trafics aux horizons finaux de livraison de la ZAC

Comme évoqué préalablement les conditions de trajets ont vocation à évoluer au sein de la ZAC notamment en lien avec la création de nouveaux schémas viaires et les mesures d'apaisement issues de l'étude setec its.

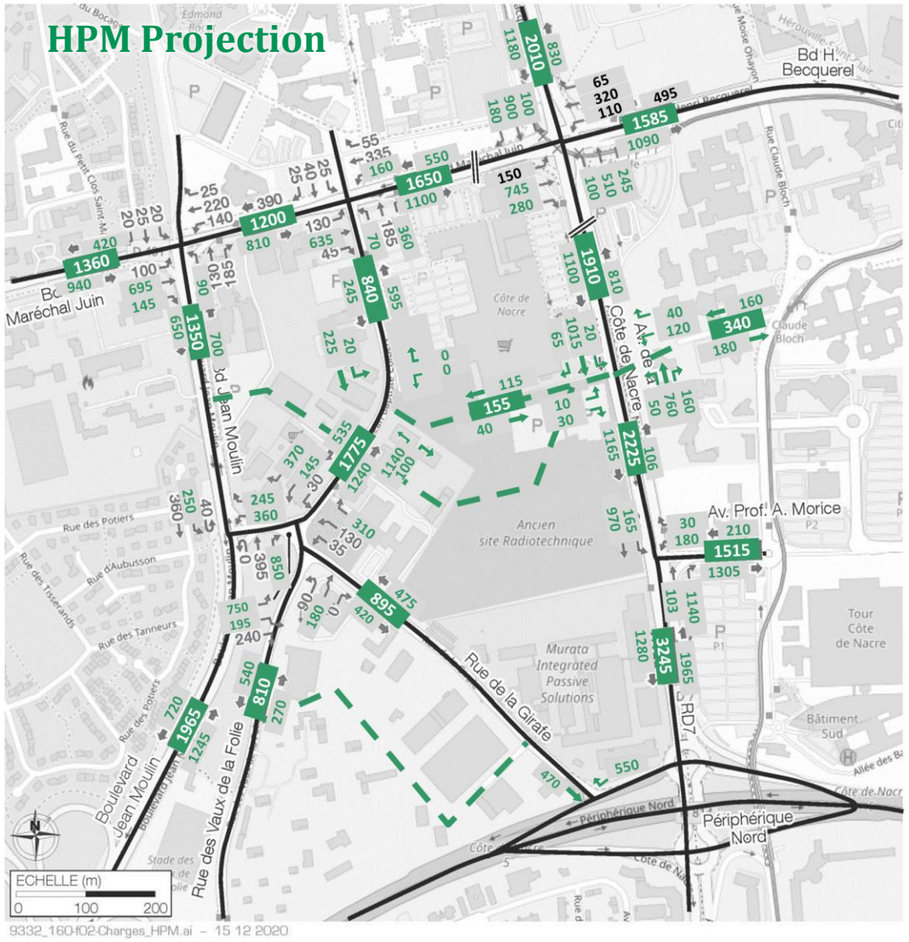


Figure 139 : Projection des flux routiers totaux en HPM aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its 2024)

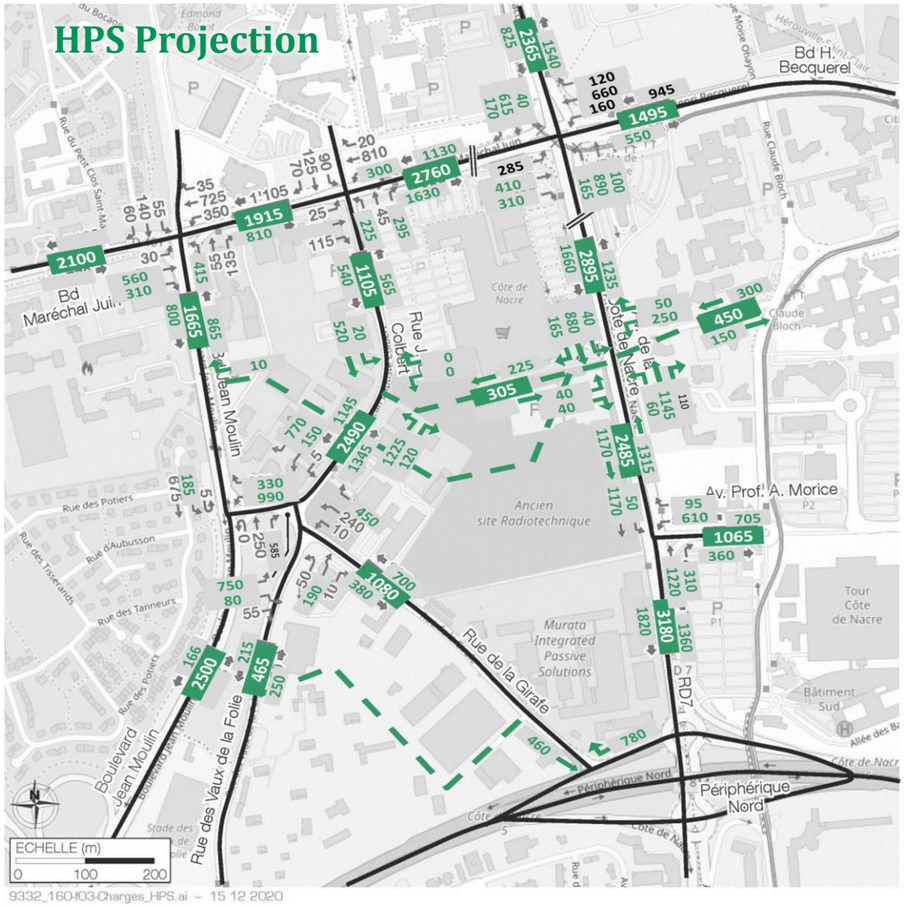


Figure 140 : Projection des flux routiers totaux en HPS aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its 2024)

A la lecture de ces résultats les augmentations de trafics générées par les rues nouvelles ont un impact principalement sur la rue Colbert sud.

♦ La capacité résiduelle du réseau routier au droit du secteur d'étude

Dans le cadre de l'étude d'accessibilité réalisée par TRANSITEC en 2024, une analyse du potentiel de charge de trafic supplémentaire à l'heure de pointe la plus pénalisante (HPS) a été réalisée.

Cette analyse qui s'appuie sur les données d'entrée présentées précédemment, tient par ailleurs compte d'une modification de certains carrefours afin d'optimiser leur fonctionnement et l'écoulement des flux de véhicules.

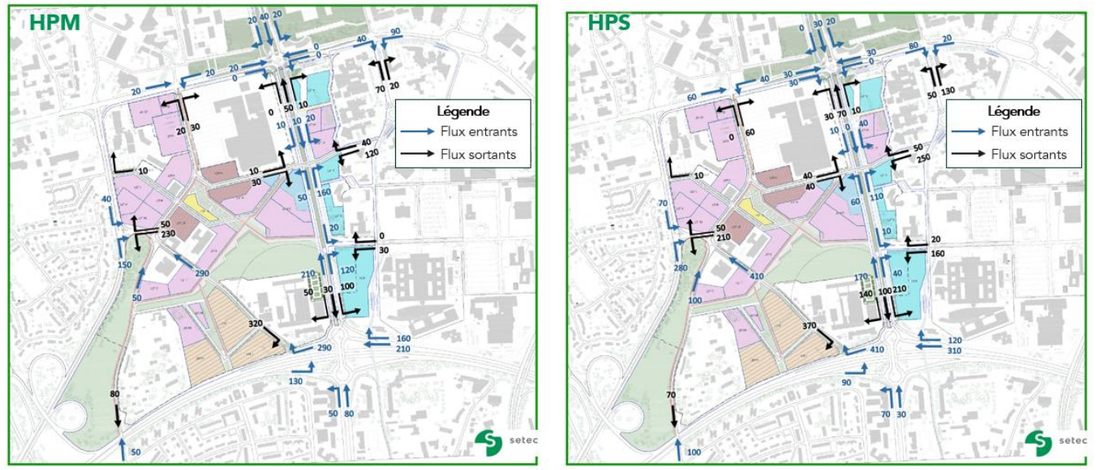


Figure 141 : Potentiels de trafic supplémentaire à l'heure de pointe du soir (source : Étude d'accessibilité RD7 – Transitec et setec its 2024)

Le potentiel d'augmentation du trafic est principalement localisé à l'Ouest du secteur d'étude, au niveau du boulevard Jean Moulin, mais aussi au niveau de la rue de la Girafe. En revanche, les marges d'augmentation sur l'axe de la RD7 sont relativement faibles voire nulles au niveau du carrefour de la Côte de Nacre.

♦ Les flux poids lourds

Même si elle reste relativement faible comparativement à d'autres axes structurants de l'agglomération, la part de trafics des poids lourds la plus importante sur le secteur d'étude est observée au niveau de la RD7, puisqu'elle atteint environ 2,2 % du trafic journalier. A titre de comparaison, sur la RD60, à l'Est du CHU, la part du trafic poids lourds oscille entre 3,9 et 1,4% du trafic total.

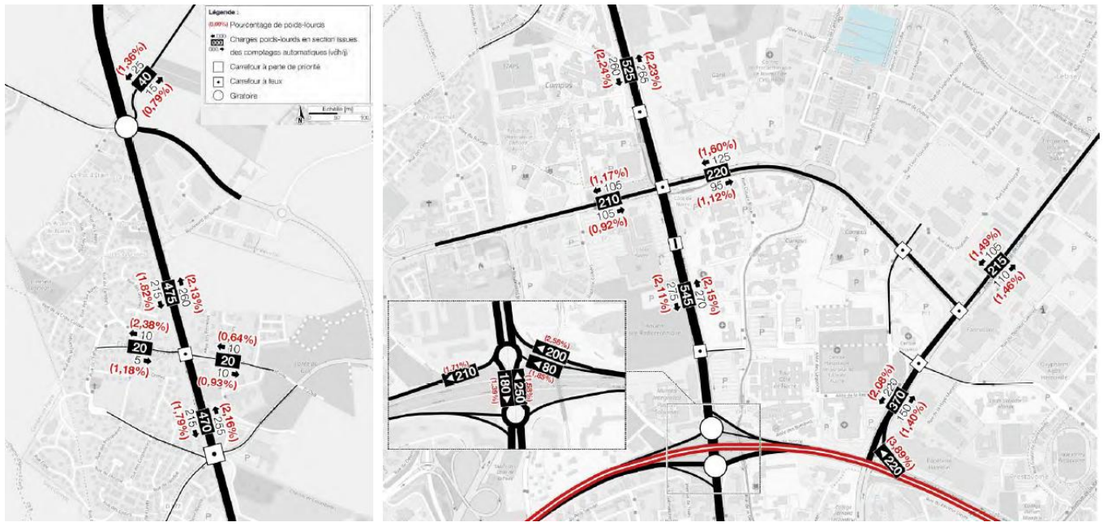


Figure 142 : Part du trafic poids lourds sur les axes routiers desservant le secteur d'étude (source : comptage ALYCE du 5 au 12 octobre 2023)

Les enjeux de circulation en lien avec les flux de poids lourds sont relativement faibles sur ce secteur d'étude. Au sein de l'emprise de la ZAC Mont Coco la part du trafic poids lourds se rapproche de 1%.

C. Stationnement

A l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, l'offre de stationnement qui avait été identifiée en 2013 lors de l' « Étude des enjeux d'aménagement et de mobilité », représentait un total de 11 150 places réparties de la manière suivante :

- 6 245 places sur le plateau hospitalier pour 1 600 lits d'hôpital, 9 900 emplois et 5 600 étudiants ;
- 2 915 places sur le secteur Mont Coco pour 2 600 emplois ;
- 1 990 places sur la zone Epron Campus pour 1 400 emplois et 3 800 étudiants.

Le centre commercial représente en effet 16 000 m² de surface commerciale et 2 600 emplois. Des grandes réserves de capacité de stationnement sont observées pendant la journée en semaine. Au vu de sa proximité avec le campus 2 dans le secteur Epron-Campus, il est fort probable que certains étudiants de ce campus universitaire utilisent ce parking pendant leurs heures de cours.

Un nombre important d'étudiants traverse le boulevard M. Juin depuis le centre commercial vers le campus à l'heure de pointe du matin.

Bien que l'offre de stationnement au droit du centre commercial soit conséquente durant la journée, l'offre à l'échelle de l'ensemble du secteur d'étude reste toutefois sous-dimensionnée. En effet, le quartier Mont Coco offre peu de stationnements publics sur voirie puisque les seules places de stationnement public se situent sur la rue de la girafe et sur la rue Jean-Baptiste Colbert, avec un total de 40 places. Du fait de la présence exclusivement d'activités et de commerces à l'intérieur du secteur d'étude, le stationnement est principalement « sauvage » et se développe :

- Sur les accotements des voies de desserte interne au quartier ;
- Sur les parcelles privées abandonnées.

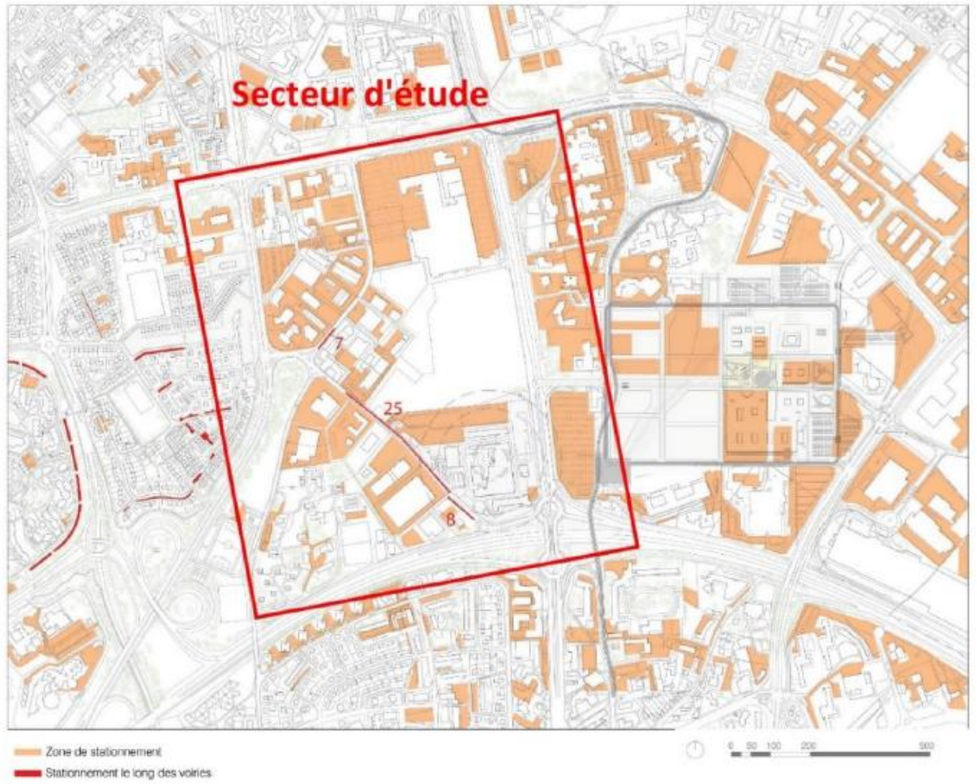


Figure 143 : Localisation des zones de stationnement au niveau du secteur d'étude (source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020)

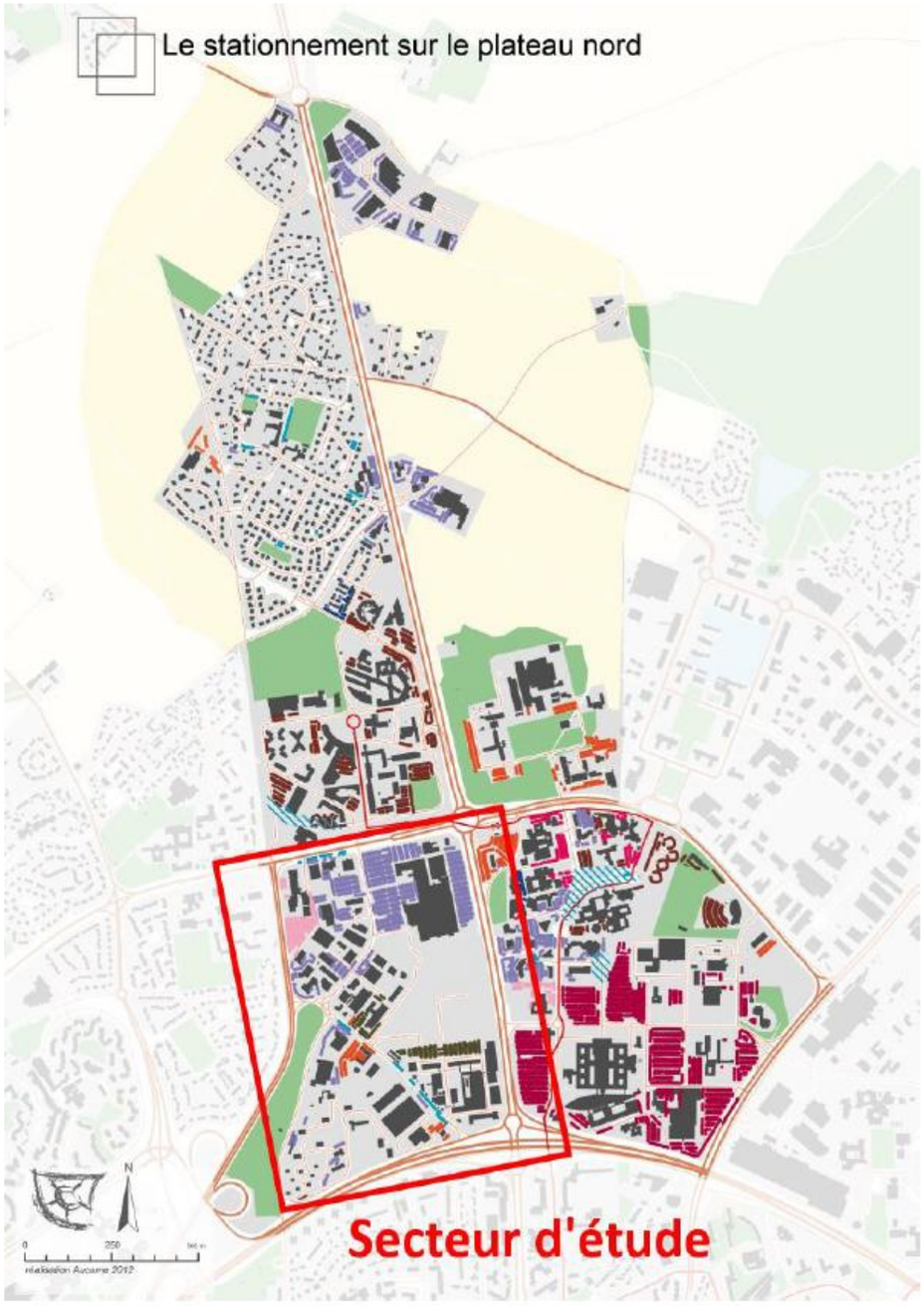


Figure 144 : Stationnement sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen (source : Étude des enjeux d'aménagement et de mobilité - MVA Systra Group 2014)

Dans le cadre de l'étude menée par setec its en 2024 l'analyse des enjeux de stationnement induits par la ZAC a été regardé sur plusieurs aspects : l'enjeux de respect règlementaire et les ambitions du porteur de projet. À noter que les actions recherchées ont été proposées en cohérence avec l'Action 2.3.2 du PADD : Développer les mobilités actives.
La décomposition du programme de l'opération de la ZAC du Mont Coco permet d'aboutir à une fourchette comprise entre 1 500 et 6 000 places de stationnement.
Cependant, cette fourchette n'est pas satisfaisante et doit être affinée avec une règle de dimensionnement adaptée à chaque typologie d'équipement.

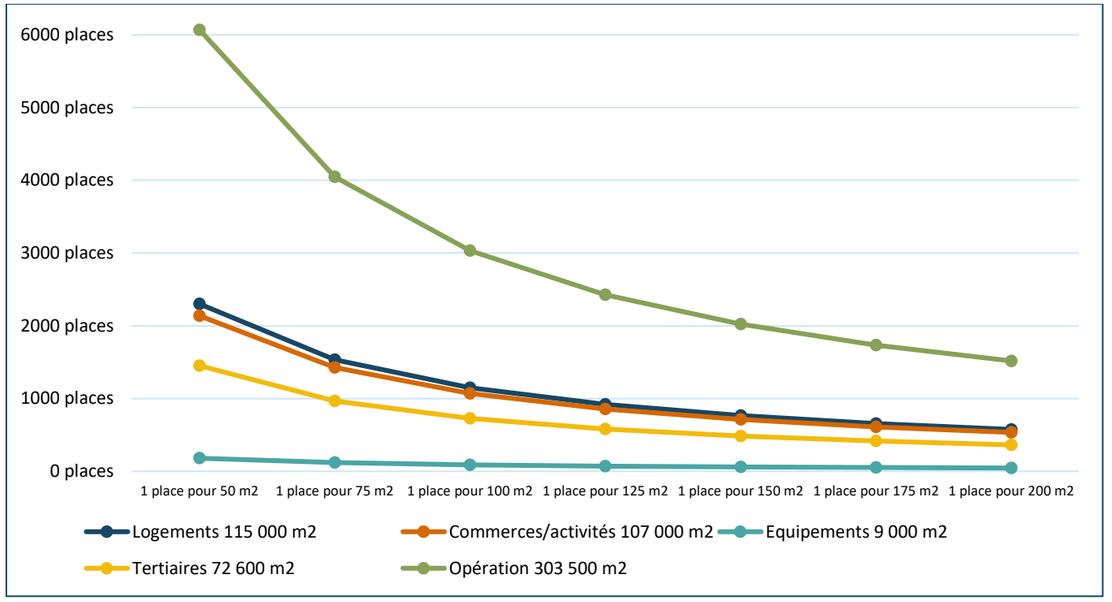


Figure 145 : Fourchette de l'estimation du nombre de places de stationnement selon les règles du PDU (Source : étude setec its)

De fait une modélisation des besoins de stationnement à partir des flux entrants et sortant de la zone pour chaque heure a été produite par setec its. Cette étude a conclu à un besoin de stationnement maximal au moment de l'heure de pointe du soir.
La modélisation portant sur un modèle de besoin en stationnement prenant en compte les flux entrants et sortants tout au long de la journée, sur la base de la modélisation des flux induits par l'opération (voir ci-avant), a permis d'aboutir aux ratios suivants par type d'activités :

	PROGRAMMATION 2025	Besoin de stationnement
LOGEMENTS	2 693	2 693
COMMMERCES/ACTIVITIES	18 517	168
EQUIPEMENT	6 174	56
TERTIAIRE	9 282	84
BUREAUX	30 528	278
RESIDENCE/HEBERGEMENT	22 196	202
TOTAL	-	**3 481**

Sous réserve des règles d'urbanisme applicables, le nombre de stationnements est déterminé par le PLU en vigueur (version 8 actuellement, le PLU10 étant en cours de validation) :

- 1 place par logement
- 1 place pour 200 m² minimum / 50 m² maximum de bureaux/activités (Pour les calculs, une moyenne de 110 m² a été utilisée)

Figure 146 : Besoin de stationnement selon calcul de setec TPI

Au stade des études AVP, et dans l'attente des évolutions du PLU, le besoin est d'environ 3 500 places de parking pour les lots privés. Les places de stationnement en dehors des voies publiques devront être réalisées en ouvrages sauf exception.

Le positionnement d'un parking silo d'environ 450 places aux abords du parc, rue de la Girafe, est par ailleurs à l'étude. La destination de ce silo est encore à définir.

3.4.3.3. Desserte par les transports collectifs

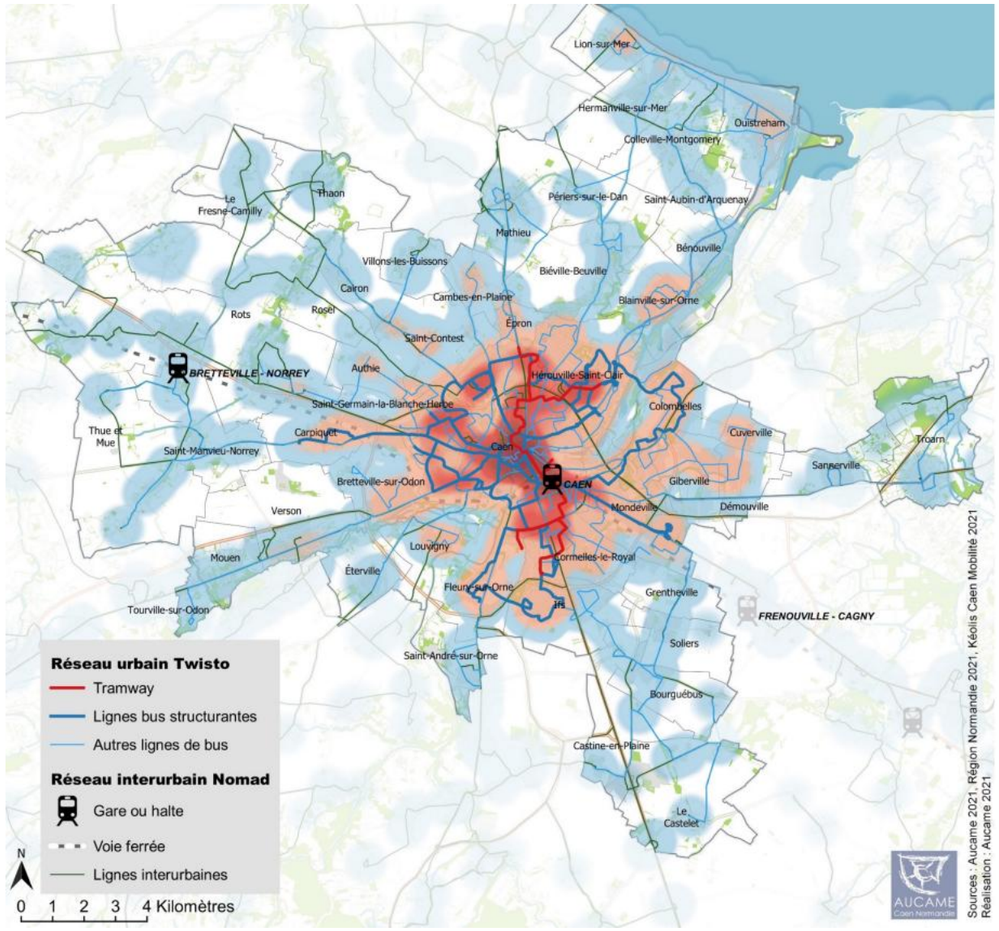


Figure 147. L'offre de transports collectifs (Source : PLUI-HM, Caen la Mer. Atelier Mobilité : du diagnostic aux besoins et enjeux)

A. Le réseau ferroviaire

L'agglomération Caennaise est traversée par la ligne ferroviaire reliant Paris à Cherbourg. Des ramifications se dressent sur ce tronçon principal et permettent de rejoindre principalement le Sud de la Normandie : Avranches, Alençon et la côte Fleurie.

Le territoire de Caen la mer compte une gare, à Caen et 4 haltes ferroviaires à Audrieu, Bretteville-Norrey, Frénouville-Cagny et Moult-Argences.

Aujourd'hui, le réseau TER propose des fréquences insuffisantes pour assurer une réelle alternative à la voiture.

Le PDU de l'agglomération caennaise prévoit en matière de transport ferré, la restructuration du pôle de la gare de Caen, l'amélioration de la qualité d'accueil à la gare SNCF. Il fixe également la compatibilité billettique entre les transports urbains et les transports interurbains, y compris SNCF.

Le plan « Rail 2020 pour la Basse-Normandie » offre des perspectives de développement avec une liaison « Paris en 1h15 » depuis Caen, une amélioration de l'offre TER, un plan d'électrification du réseau ferroviaire.



Figure 148 : Infrastructures ferroviaires dans l'ouest de la Normandie (Source : Aucame – février 2025)

La gare de Caen se situe à environ 5 km au Sud du secteur d'étude, soit l'équivalent de 15 min de temps de trajet en voiture, ou 30 à 40 min en transports en commun.

B. Le réseau interurbain départemental

Le réseau départemental Nomad est l'un des plus importants de France, en offrant un maillage fin du territoire.

Il assure trois fonctions : une liaison express entre Caen et les autres pôles du département, une desserte périurbaine autour des grands pôles du territoire (26 lignes régulières), une desserte scolaire des collèges (51 lignes), et enfin 7 services à la demande.

Ce réseau permet également l'interconnexion avec les transports ferroviaires et le réseau de transports collectifs urbains. En 2010, il a été recensé 1,4 millions de validations commerciales sur le réseau Bus Verts.



Figure 149 : Plan du réseau Nomad 2023 (Source : Réseau Nomad Car 14)

Le secteur d'étude est desservi par les lignes 101 (de Caen à Asnelles), 102 (de Caen à Cresserons) et 103 (de Caen à Saint-Croix-Sur-Mer).

C. Le réseau de transports collectifs urbains

Le réseau Twisto est constitué de 70 lignes de bus et dessert la totalité des communes de l'agglomération caennaise permettant d'accéder aux principaux pôles d'emplois, d'éducation et aux grandes zones de commerces de l'agglomération.

Ce réseau de transport en commun s'appuie également sur 3 lignes de tramway (T1 à T3), représentant 16,2 km de linéaire de réseau et 36 stations. A lui seul, le tramway assure 39 000 déplacements par jour soit près de 45 % des validations de voyages quotidiens en transports en commun sur l'agglomération Caen la mer.

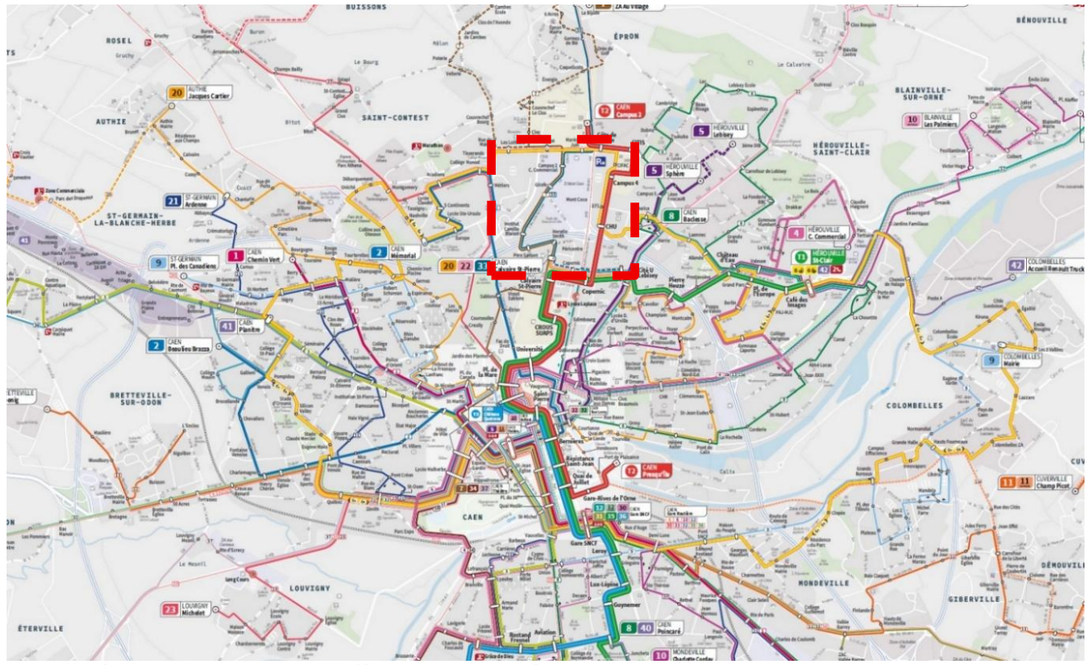


Figure 150 : Carte du réseau Twisto 2022 (Source : PLUI-HM, Caen la Mer. Atelier Mobilité : du diagnostic aux besoins et enjeux)

À savoir que le PLUi HM de Caen-sur-Mer prévoit la création d'une ligne est/ouest de tramway avec une mise en service prévu à l'été 2029. Il s'agit de desservir vers :

- Saint-Contest via le Chemin,
- Bretteville-sur-Odon via Beaulieu.

La desserte du secteur d'étude par les réseaux de transport en commun est représentée sur le schéma suivant.

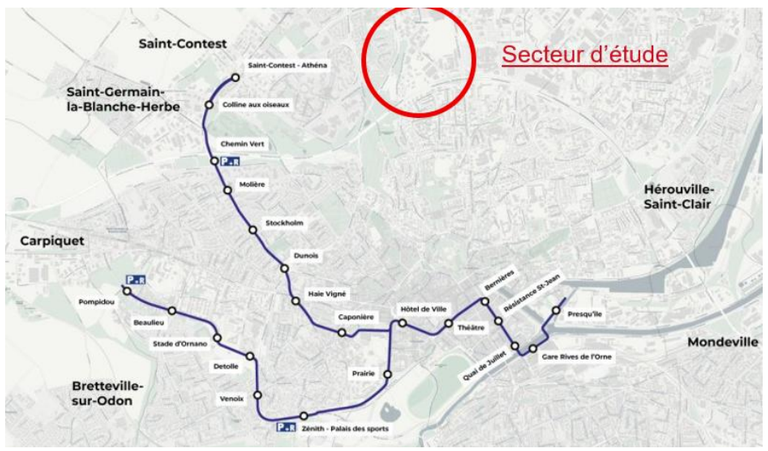


Figure 151 : Tracé de l'extension de tramway (source : Caen-la-Mer)

En complément du tramway, 2 lignes de bus traversent le quartier Mont Coco par la rue des vaux de la Folie et la rue Jean-Baptiste Colbert :

- Ligne 7 avec 1 bus toutes les 15 minutes ;
- Ligne 33 avec 1 bus toutes les heures.

La ligne 6 dessert également le Nord du secteur via l'av du maréchal juin toutes les 20 minutes. Enfin, le Noctibus traverse également le secteur.

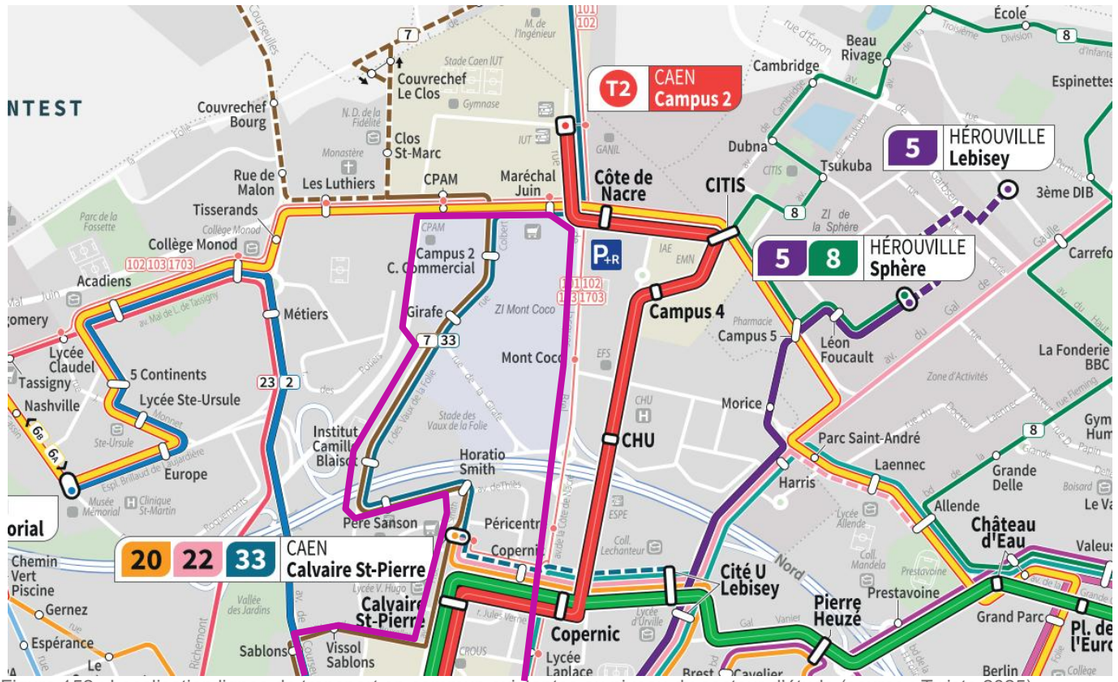


Figure 152 : Localisation lignes de transport en commun existantes au niveau du secteur d'étude (source : Twisto 2025)

Une nouvelle ligne de bus Est/Ouest est proposée en frange sud du centre commercial.

Le secteur d'étude est desservi à l'Est par la ligne T2 du tramway qui permet de voyager rapidement vers le centre-ville de Caen mais aussi la gare SNCF.
Le secteur est également desservi par 3 lignes de bus desservant le centre et la périphérie et un bus de nuit.

D. Le développement de l'intermodalité

A l'échelle de l'agglomération caennaise, moins de 2 % des déplacements quotidiens correspondent à l'enchaînement de plusieurs modes de transport. Cela concerne essentiellement les correspondances entre plusieurs transports en commun. A noter que seulement 0,6 % des déplacements multimodaux impliquent l'utilisation du vélo.

A l'heure actuelle, les trois pôles d'échanges principaux au sein de l'agglomération sont Pôle Gare de Caen, Théâtre et Tour Leroy.

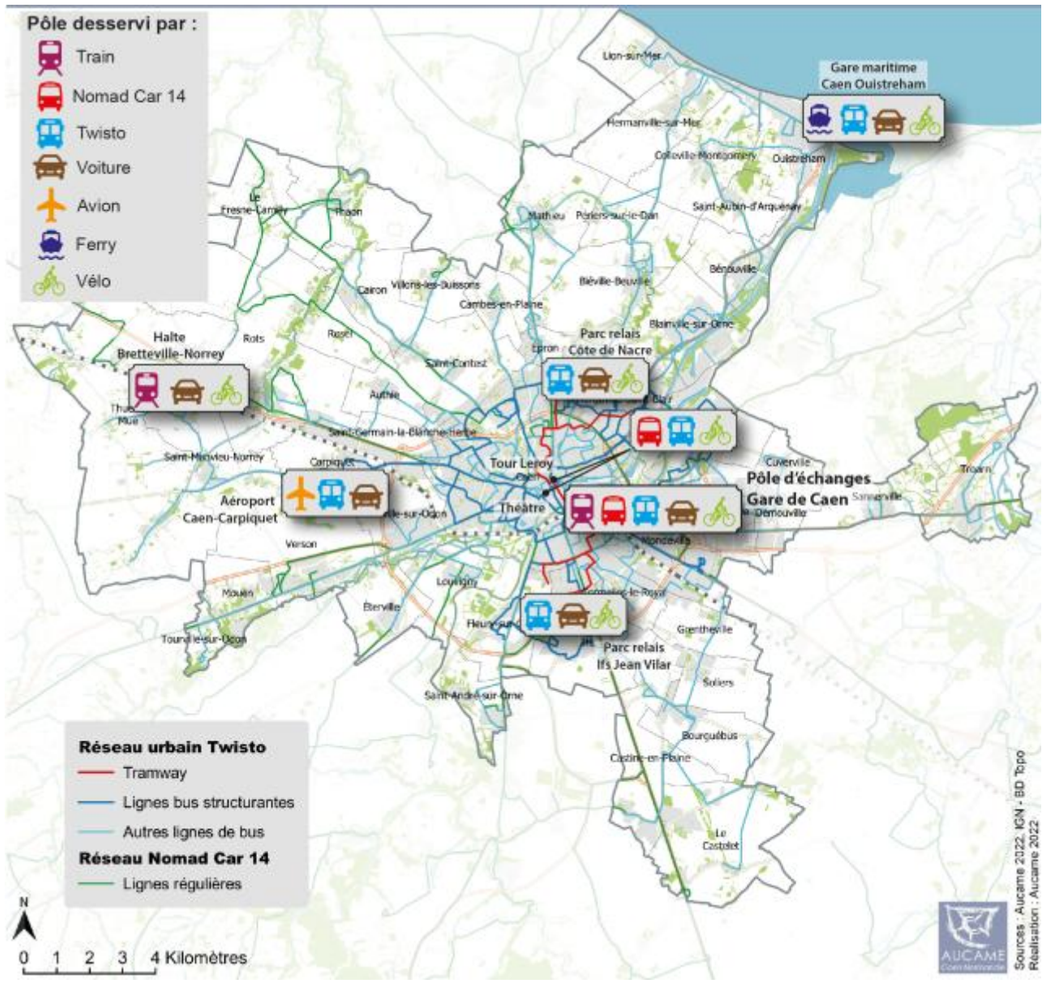


Figure 153 : Localisation des principaux lieux de l'intermodalité à l'échelle de l'agglomération caennaise (source : PLUi HM Caen-Ma-Mer, 2022)

Deux parcs relais ont également été mis en place pour faciliter l'accès en centre-ville en empruntant le tramway. L'un de ces deux parcs relais s'inscrit à l'intérieur du secteur d'étude ; il est localisé au niveau du carrefour de la Côte de Nacre.

3.4.3.4. Desserte par les modes actifs

A. La mobilité cyclable

♦ Aménagements cyclables

A l'échelle de l'agglomération caennaise, le plus grand nombre d'aménagements cyclables se trouve dans le centre urbain, à l'intérieur de la ville de Caen et sur sa proche périphérie. L'agglomération de Caen la mer propose également via Twisto la solution du Vélolib, un service de vélo en libre-service. Au total 230 vélos sont répartis sur 22 stations : 11 stations dans le centre-ville de Caen, 11 stations en périphérie. 400 vélos à assistance électrique sont également disponibles en location longue durée (6 à 12 mois).

Sur le reste du territoire de Caen Métropole, si les voies cyclables sont moins nombreuses et relativement discontinues, un certain nombre de projets d'itinéraires cyclables sont néanmoins envisagés notamment sur des voies partagées, pour développer le réseau.

En accompagnement de ces aménagements cyclables actuels et projetés, Caen la mer a lancé la réalisation d'un projet de périph' vélo qui consiste à créer un anneau cyclable autour du cœur de l'agglomération. Ce projet sera réalisé sous la forme d'une infrastructure sécurisée et apportant plus de confort aux cyclistes. La fin des aménagements est prévue pour 2026.



Figure 154 : Plan des aménagements cyclables à Caen (Source : Caen-la-Mer 2025)

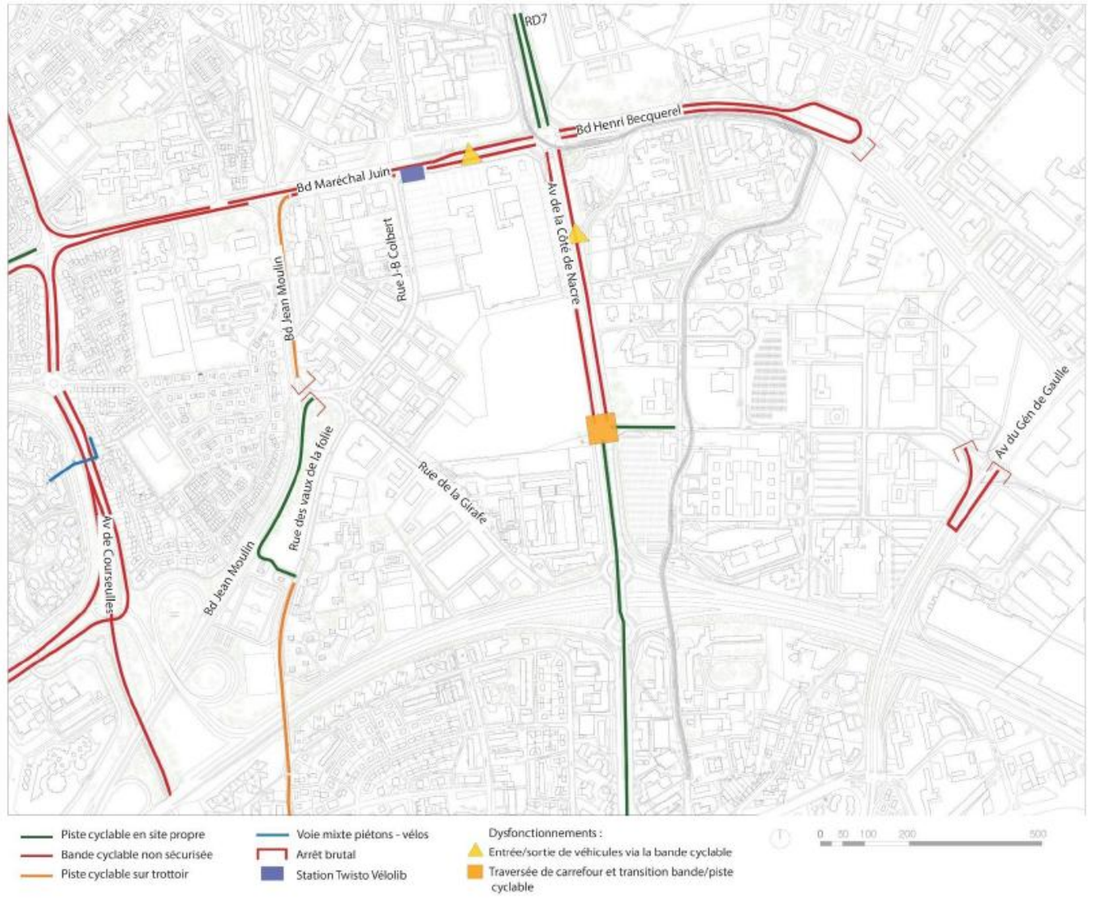


Figure 155 : Itinéraires cyclables au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020)

♦ Les stationnements cyclables

Dans le cadre de l'étude setec its pour le stationnement des véhicules particuliers une étude des stationnement vélo a été menée. En appliquant la même méthode pour la quantification des flux vélos, il est évalué que :

- Comme précédemment le besoin maximum est en HPS ;
- La mutualisation des places semble difficile ;

Pour les bâtiments d'habitation, leur dimensionnement se référera à la règlementation nationale soit :

- 1 place vélo pour chaque T1/T2 ;
- 2 places vélo pour chaque logement au-delà du T3
- 1 place poussette pour 2 logements à partir du T3.

Pour les bâtiments de bureaux :

- 15% de l'effectif total des salariés ;
- 15 m² pour 1000 m² de SDP bureaux avec vestiaires.

Pour les locaux d'activité :

- 15% de l'effectif total des salariés ;
- 10% de la capacité du parc de stationnement pour véhicules motorisés destiné à la clientèle, avec une limitation de l'objectif réglementaire fixé à 100 emplacements

Au niveau du secteur d'étude, les voies de desserte qui entourent le quartier (RD7, bd Jean Moulin, bd Maréchal Juin) possèdent des aménagements cyclables (bandes ou pistes cyclables) tandis que les voies internes n'ont pas d'aménagements cyclables.

Une station de vélo libre-service est présente au Nord du secteur d'étude à proximité du centre commercial. Bien que la présence de cette station atteste de cette ouverture aux mobilités douces, son éloignement du tram rend peu commode l'intermodalité.

Les stationnements particuliers de vélo pourront développer la pratique en s'accordant sur les enjeux de développement des espaces dédiés dans les lots à bâtir.

Si le dénivelé pour atteindre le secteur d'étude depuis le centre-ville de Caen peut sembler être une difficulté, la topographie du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) est quant à elle favorable au développement du réseau cyclable.

B. La marche à pied

A l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, la marche à pied représente 16 % des déplacements. Les aménagements piétons sont relativement peu développés dans cette zone de l'agglomération, bien qu'ils occupent une place importante pour un pôle étudiant d'une telle envergure.

Les grands axes du secteur tels que la RD7, ou le bd Maréchal Juin ne sont pas aménagés pour accueillir des piétons. La circulation routière y est dense, et présente un risque majeur pour les personnes se déplaçant à pied. Par ailleurs, les pistes cyclables aux abords de ces grands axes font office de cheminements piétons, ce qui entrainent des conflits d'usages.

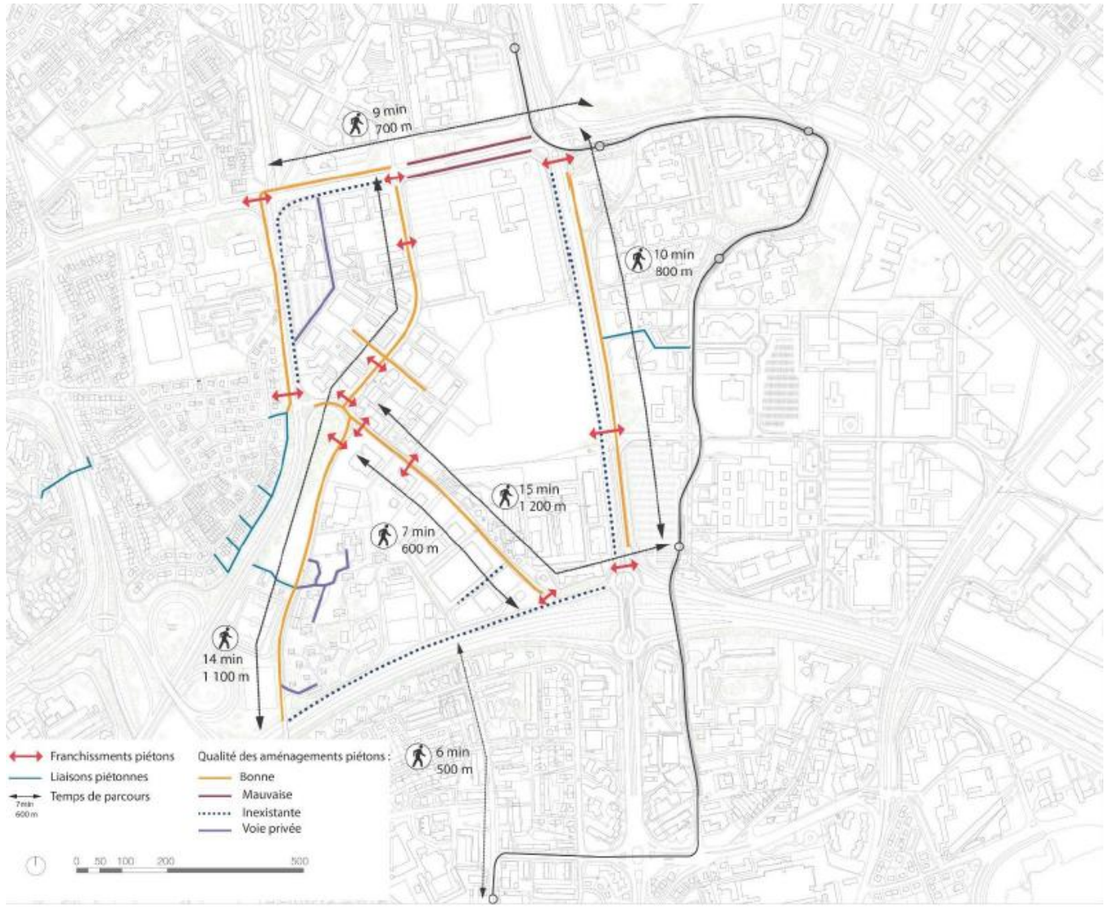


Figure 156 : Itinéraires piétons au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables au projet de création d'une ZAC Mont Coco - TGTFP 2020)

Au droit du secteur d'étude, malgré la présence de trottoirs et aménagements piétons sur l'ensemble des voies de desserte, la continuité des itinéraires piétons avec les quartiers environnants n'est en revanche pas sécurisée et n'incite donc pas les usagers à ce mode de déplacement.

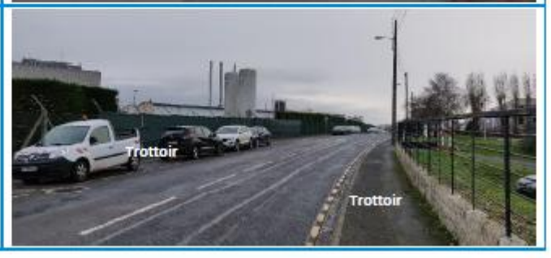
RD7	
Bd. Maréchal Juin	
Bd. Jean Moulin	
Rue J-B Colbert	
Rue de la Girafe	

Figure 157 : Photographies des aménagements piétons au droit du secteur d'étude (source : INGETEC janvier 2020)

3.4.4. Réseaux divers

Le chapitre présente l'état des lieux des réseaux de service public existants dans et en périphérie du périmètre de la ZAC de Mont Coco. Cette analyse a débuté en 2021 avec le diagnostic réalisé par INGETEC, dans le cadre des études techniques préalables puis s'est prolongée avec les échanges concessionnaires menés par Setec TPI et Bruno FORTIER, lors de la phase Plan guide et AVP, sur la base :

- De demandes de renseignements effectuées auprès de chaque concessionnaire octobre 2019 et en mai 2024 ;
- De plusieurs réunions de concertation avec les gestionnaires et exploitants des réseaux humides (assainissement + eau potable), des réseaux de desserte énergétique : Alimentation électrique, distribution de gaz ;
- D'échanges techniques avec le Service éclairage public de la Ville de Caen lors de la réunion COTECH ;
- De réunions avec le délégataire du réseau de chauffage urbain (bien que les réseaux de chauffage urbain ne soient pas actuellement présents dans le ZAC, il est essentiel de les mentionner car leur extension dans le périmètre de la ZAC peut avoir un impact sur les réseaux existants).

Ce diagnostic vise à dresser un bilan général des réseaux existants en faisant apparaître la constitution générale de chaque réseau, leur état général et leur capacité résiduelle actuelle.

Les différents concessionnaires consultés et les réseaux identifiés dans le secteur d'étude sont reportés dans le tableau ci-après.

Ces réseaux sont détaillés dans les parties qui suivent selon les regroupements thématiques :

- Assainissements eaux usées et eaux pluviales ;
- Adduction d'eau potable ;
- Réseaux de desserte énergétique :
  - Alimentation électrique ;
  - Distribution de gaz.
- Réseaux de télécommunication :
  - Téléphonie ;
  - Fibre Optique.
  - Éclairage Public.

Tableau 32 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés dans le secteur d'étude (Source : SETEC)

Concessionnaire	Type de réseau
Caen la mer – Direction du Cycle de l'Eau Normandie Communauté Urbaine Eau du Bassin Caennais	Assainissement eaux pluviales et eaux usées
Caen la mer – Direction du Cycle de l'Eau Normandie Communauté Urbaine Eau du Bassin Caennais	Adduction d'eau potable
ENEDIS	Electricité
GRDF	Gaz
ORANGE	Téléphonie
ORANGE	Fibre optique
Service éclairage public de la Ville de Caen	Éclairage public
Caen la mer Voirie SLT	Signalisation tricolore
CORIANCE	Chauffage Urbain (aucun réseau existant, mais un dévoiement du feeder est prévu pour 2025-2026)

3.4.4.1. Assainissement

La gestion et l'exploitation des réseaux d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) sont intégralement assurées par La Direction du Cycle de l'Eau de Normandie Communauté Urbain, Eau du Bassin Caennais.

A. Réseau d'eaux usées

Le secteur d'étude est desservi par le réseau d'assainissement des eaux usées de l'agglomération caennaise. Les eaux usées sont ensuite acheminées jusqu'à la station du Nouveau Monde à Mondeville.

D'après les renseignements communiqués par la DCE de Caen la mer, le réseau d'eaux usées fonctionne en gravitaire sur le secteur d'étude, et est composé principalement de fibrociment (amiante).

Les premières antennes du réseau sont observées au niveau du boulevard Maréchal Juin (Ø 200 mm) et rejoignent ensuite le réseau du boulevard Jean Moulin (Ø 200 mm). Une autre antenne, parallèle à la première, est également existante rue Colbert et se poursuit ensuite rue des Vaux de la Folie. A partir de l'intersection avec la rue de la Girafe, les deux réseaux présentent un diamètre plus important (Ø 300 mm).

A signaler la présence d'une canalisation d'eaux usées en servitude sur le site ACSEA depuis l'impasse de la Girafe jusqu'au site de l'entreprise HIPPOCAMPE.

Le gestionnaire a indiqué que des travaux ponctuels sur le réseau avaient été réalisés par le passé sans toutefois que ce dernier ait été réhabilité. Dans le cas des tronçons EU existants détériorés (retour ITV du 28/01/25), un chemisage est prévu afin de renforcer/réparer les canalisations. Cela limite la réfaction d'une grande portion de canalisations tout en assurant la pérennité des ouvrages d'assainissement (réhabilitation du réseau sans travaux lourds, réduction du diamètre de canalisation très faible).



Figure 158 : Tracé des réseaux d'assainissement - Eaux usées (source : INGETEC)

B. Réseau d'eaux pluviales

Le secteur d'étude est desservi par un réseau d'assainissement pluvial séparatif. Le réseau pluvial qui assaini la Place des Totems ainsi que le boulevard Maréchal Juin (Ø 700 à 800 mm) se dirige ensuite vers le boulevard Jean Moulin et rejoint l'exutoire appelé « Collecteur Couvrechef Dunois ».

En revanche, le réseau pluvial qui assaini la rue de la Girafe et la rue Jean Baptiste Colbert se dirige ensuite rue des Vaux de la Folie et rejoint l'exutoire appelé « Collecteur Nord ».

Sur la partie aval (au Sud-Ouest du secteur d'étude), le diamètre des canalisations atteint Ø1400 mm au niveau du boulevard Maréchal Juin et Ø700 mm au niveau de la rue des Vaux de la Folie.

D'après les renseignements communiqués par la DCE de Caen la mer, ce réseau d'assainissement pluvial sature au-delà de la pluie d'occurrence décennale, tout particulièrement au niveau de la Place des Totems, et de la rue Vaux de la Folie.

Le Schéma de gestion des eaux pluviales de 2011 avait déjà identifié ces dysfonctionnements sur le réseau pluvial et avait proposé des aménagements pour réduire leur apparition. Ces aménagements doivent aujourd'hui faire l'objet d'une nouvelle étude spécifique sur chacun de ces deux secteurs de sorte à bien caractériser les besoins en termes d'ouvrages hydrauliques.

Outre la capacité hydraulique du réseau pluvial, la DCE de Caen la mer a tenu à préciser que les enjeux qualitatifs devaient également être pris en compte. La qualité des eaux constatée sur certains tronçons de réseaux, laissent supposer la présence de mauvais raccordements. Compte tenu de l'exutoire du réseau pluvial (Orne), des mesures de prévention devront être développées pour réduire le risque de pollution du milieu aquatique à l'aval.

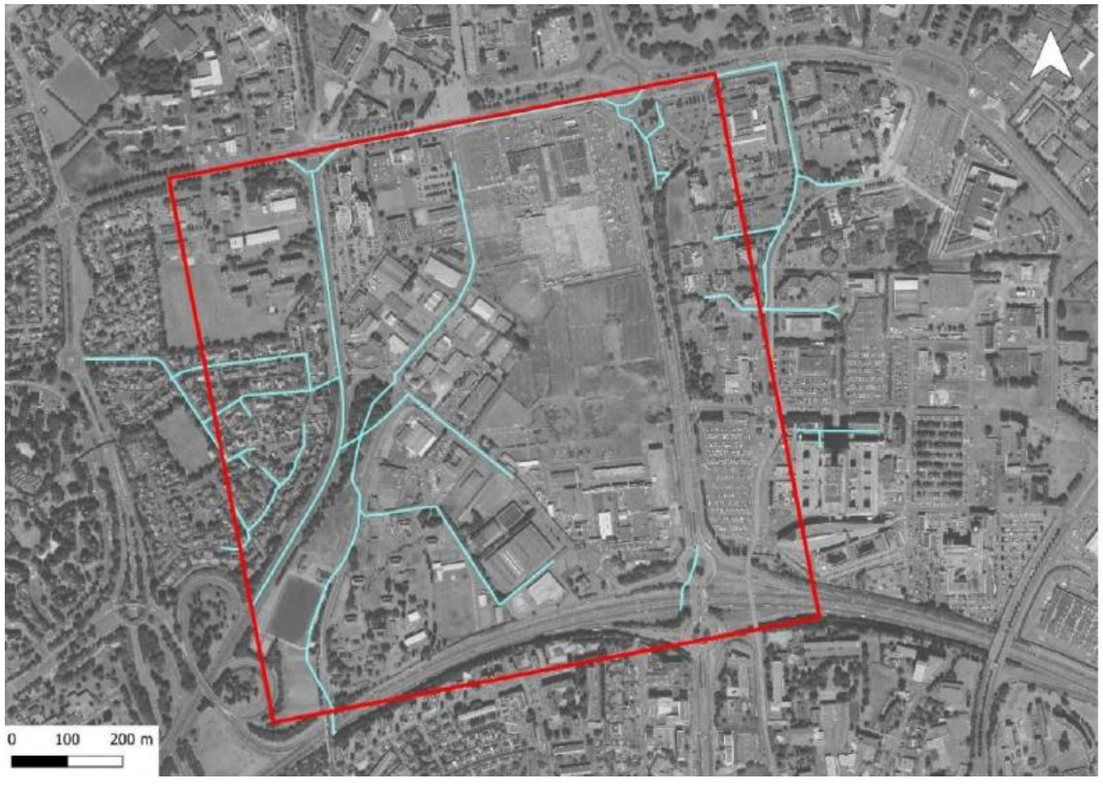


Figure 159 : Tracé des réseaux d'assainissement - Eaux pluviales (source : INGETEC, 2021)

Ces éléments de gestion de la DCE ont été échangés avec leurs services dans le cadre de réunion technique. Suite à la réalisation des inspections télévisées (ITV), Caen la Mer a exprimé ses préoccupations concernant la dégradation de la surface du radier, causée par les rejets d'une usine chimique située rue de la Girafe.

Dans le cadre du PRO, des réparations sont prévues pour résoudre ce type de problème et garantir la durabilité des infrastructures (notamment sur la partie concernée de la rue de la Girafe). La DCE suppose la présence d'amiante dans le réseau rue Colbert. Le réseau de la future rue depuis l'impasse girafe vers la rue Vaux de la folie, passe actuellement en servitude sur les parcelles.

Pour la partie Est de la ZAC (et de la RD7), selon Caen la mer DCE si on améliore la gestion des eaux en désimperméabilisant les surfaces, il n'y a pas de contraintes réglementaires : le zonage ne s'applique pas ici.

3.4.4.2. Réseau eau potable

De la même manière que pour l'assainissement, le réseau d'adduction en eau potable est géré par la Direction du Cycle de l'Eau de Caen la mer. Sur la commune de Caen, la Communauté Urbaine a également la compétence en matière de défense incendie.

D'après les renseignements communiqués par la DCE de Caen la mer, le réseau en place au niveau de la rue de la Girafe et Jean-Baptiste Colbert a été renouvelé récemment (moins de 10 ans). Ce réseau est aujourd'hui dimensionné en tenant compte de l'état actuel du site sans aucune projection de la programmation future du quartier. Aucun dysfonctionnement n'est à signaler sur ce réseau.

Les réseaux privés situés dans les impasses privées (Impasse du Mont Coco et Impasse de la Girafe) n'ont pas été renouvelés. Dans la mesure où il s'agit d'un réseau en fonte grise (fragile), il conviendra de prévoir le remplacement en cas de modification et changement foncier.

Seule la moitié Sud de la RD7 jusqu'au carrefour avec l'avenue P. André Morice, est desservie par le réseau AEP.

Dans le cadre de l'évaluation environnementale de la ZAC Mont-Coco, il a été demandé d'analyser l'impact du projet sur les ressources en eau potable, afin de s'assurer de l'adéquation entre les besoins futurs et les capacités du territoire.

Garanties d'approvisionnement :

Conformément aux échanges récents avec Eau du Bassin Caennais (courrier du 03 janvier 2025, Objet : Attestation de capacité de production en eau potable/ZAC Mont-Coco/CAN, Annexe 17) et au programme pluriannuel du syndicat Eau du Bassin Caennais, il est formellement confirmé que :

- **L'alimentation en eau du projet est prévue**, sous réserve de la réalisation **à moyen terme** des travaux programmés.
- Le développement de la ZAC sera **pleinement synchronisé** avec le calendrier du syndicat, en parfaite cohérence avec les **besoins anticipés** et les objectifs de durabilité.

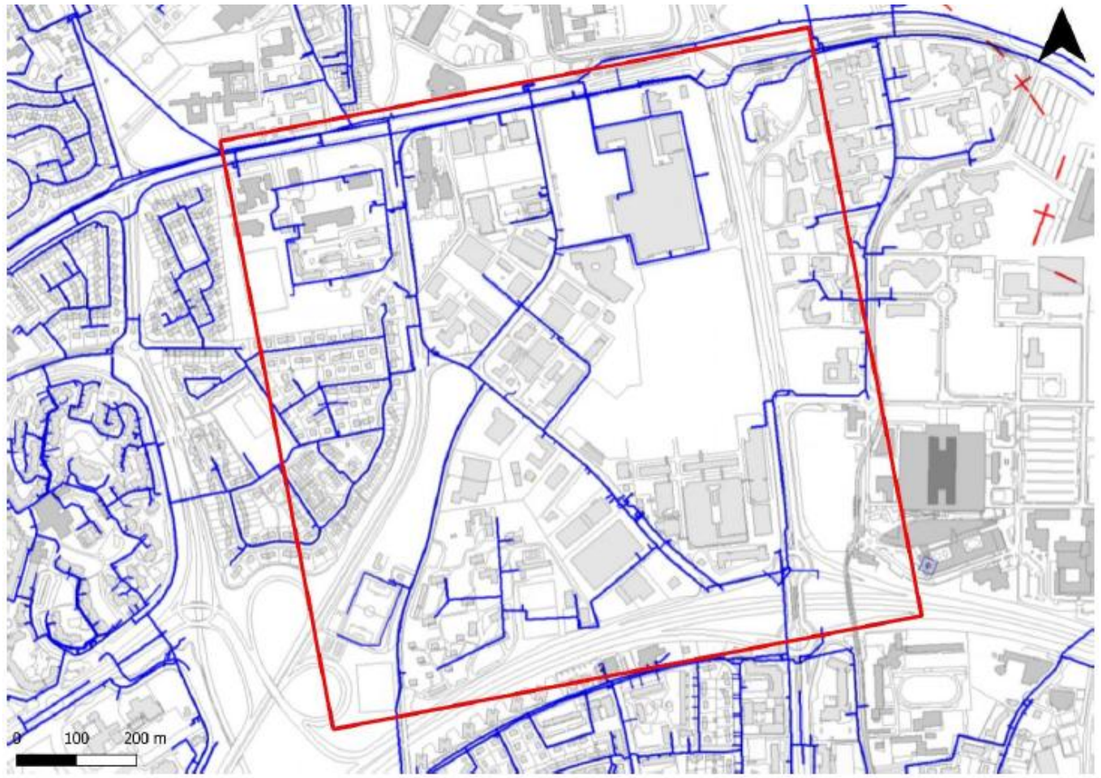


Figure 160 : Tracé des réseaux d'alimentation en eau potable sur le secteur d'étude (source : PLU ville de Caen)

3.4.4.3. Réseaux de desserte énergétique

A. Alimentation et transport d'électricité

Le réseau électrique moyenne et basse tension (HTA et BT) du secteur est géré par Enedis tandis que le réseau Très Haute Tension (THT) est géré par RTE. Le secteur d'étude est concerné par la ligne RTE souterraine, au niveau du boulevard du Maréchal Juin en limite Nord. Il s'agit de la liaison entre Ranville et Saint-Contest de 90 kV. Le poste source du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) se situe en effet au niveau de la commune de Saint-Contest.

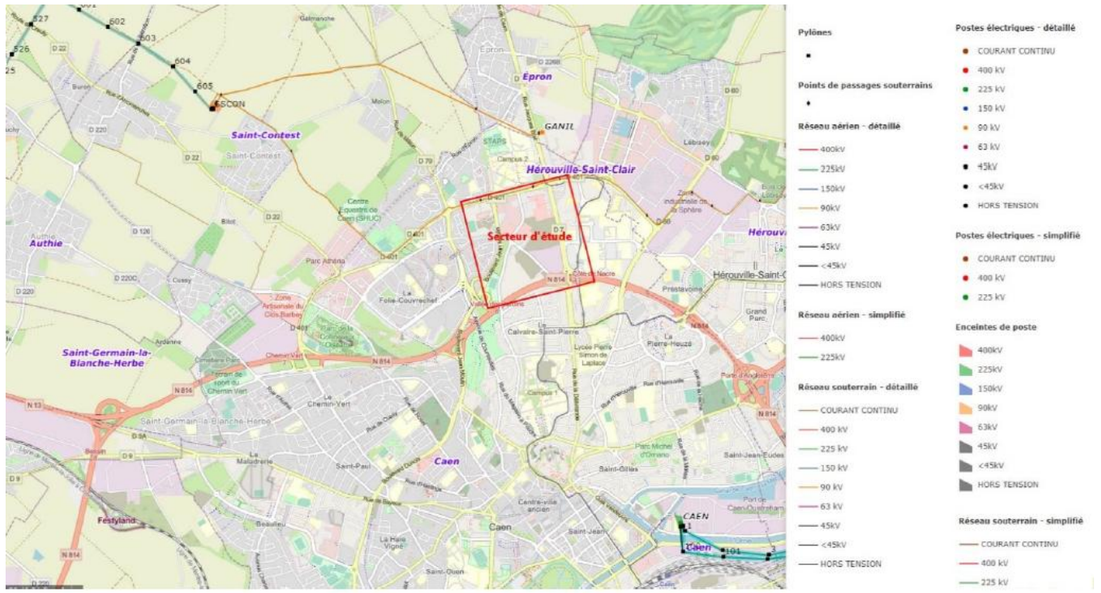


Figure 161 : Tracé du réseau de transport d'électricité (source : RTE)

Le réseau moyenne tension dessert ensuite une vingtaine de postes de transformation HTA/BT au sein du secteur d'étude à partir desquels l'électricité est distribuée aux usagers.
Le réseau souterrain HTA est présent sur toutes les rues du quartier, hormis sur les sections Sud du boulevard Jean Moulin et de la rue des Vaux de la Folie.

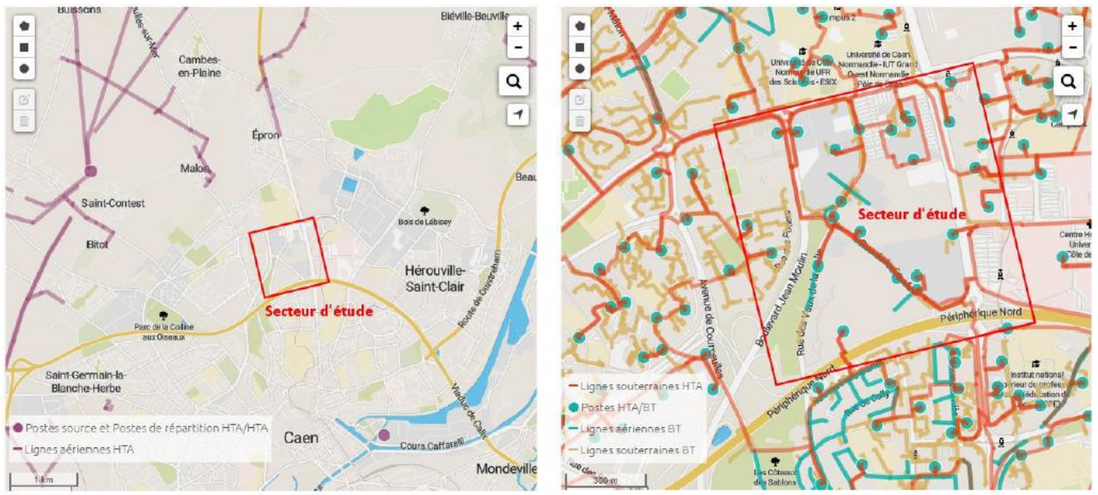


Figure 162 : Localisation des postes THT/HTA et lignes aériennes HTA à gauche et cartographie des lignes HTA souterraines et des lignes BT et postes HTA/BT à droite (source : Enedis)

B. Distribution de gaz

Le gaz est une compétence à la carte, exercée par le SDEC (Service Public de l'Energie dans le Calvados). Le réseau de distribution de gaz est quant à lui géré et exploité par GRDF. L'arrivée de gaz se situe au Nord-Est du Plateau, à proximité du château d'eau.

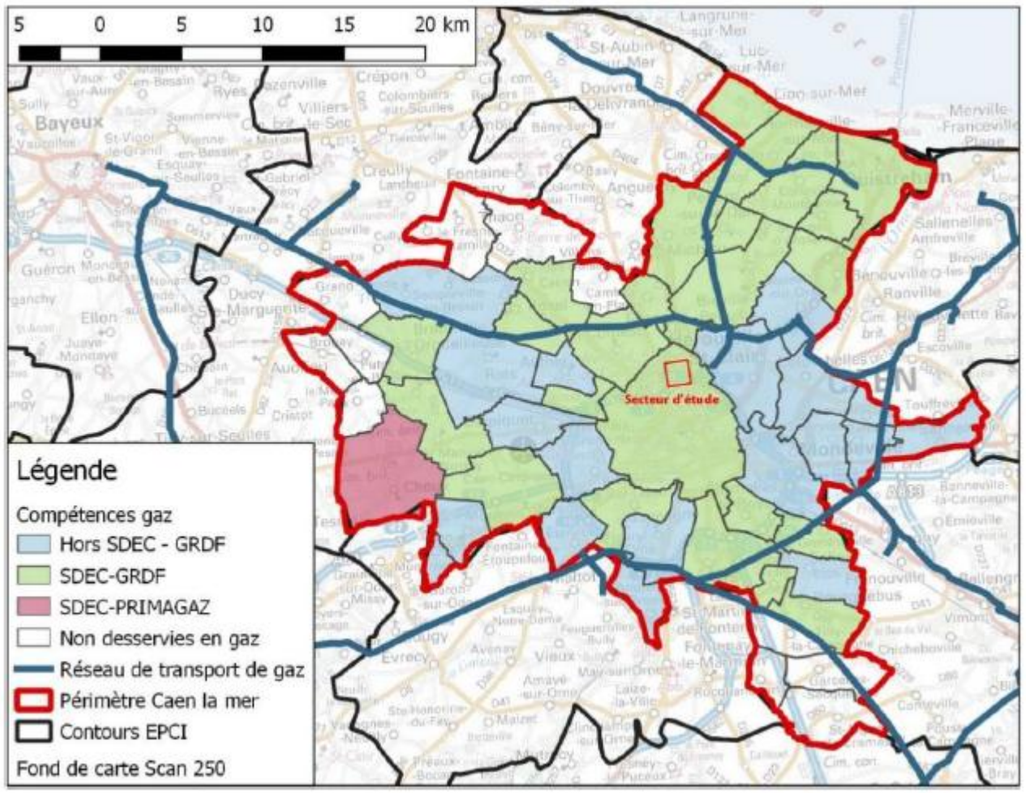


Figure 163 : Compétence du réseau de gaz sur le territoire de Caen la mer (source : Schéma Directeur de l'Energie de Caen la mer)

Le réseau souterrain MPB (Moyenne Pression) est présent sur toutes les rues du quartier, hormis sur les sections Sud du boulevard Jean Moulin et de la rue des Vaux de la Folie.



Figure 164 : Tracé des réseaux de distribution de gaz sur le secteur d'étude (source : GRDF)

C. Potentiel de développement d'énergies renouvelables

Le présent projet de ZAC entre dans le champ d'application de l'article L.300-1 du Code de l'urbanisme qui impose la réalisation d'une Étude de Faisabilité sur le Potentiel de Développement des Énergies Renouvelables et de Récupération (EFPDENRetR) pour toute opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale. La synthèse de l'étude d'opportunités sur le potentiel de développement de chaque source d'énergie renouvelable est présentée ci-après.

♦ Etude d'évaluation du potentiel EnR

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco – Côte de Nacre, deux études ont été réalisées pour évaluer le potentiel de développement en énergies renouvelables et de récupération (cf. Annexe 14 ENR&R) :

- Etude de faisabilité sur potentiel de développement en énergies renouvelables et de récupération (*Ingetec, septembre2021)*

Au regard de l'analyse détaillée dans la partie précédente, les opportunités de développement des ENR&R au sein du projet de ZAC sur le secteur « Mont Coco – Côte de Nacre » concernent principalement les solutions suivantes :

Les scénarii envisageables :	APPLICATIONS TECHNIQUES
La solution la plus viable à l'échelle de la ZAC pour alimenter les bâtiments en chaleur	Réseau de chaleur urbain
Des solutions envisageables à l'échelle du bâti ou d'un îlot en tant que source de production d'énergie complémentaire au réseau de chaleur	Pompe à chaleur aérothermique
	Pompe à chaleur géothermique avec sondage verticale sur nappe
	Chaudière bois énergie
	Data center ?
Des solutions rentables à l'échelle du bâti en appoint au réseau électrique	Panneaux solaires photovoltaïques en toiture
	Ombrières solaires pour parkings
Des solutions peu rentables davantage orientées sur un but « pédagogique »	Eolienne sur domaine privé
	Candélabre éolien et/ou photovoltaïque

Figure 165 : Liste des solutions envisageables pour la ZAC Mont Coco (source : Ingetec septembre 2021)

- Une actualisation de l'étude par le groupement de MOR avec la nouvelle programmation de la ZAC (setec, 2025)

Dans le cadre de l'étude du potentiel de développement d'énergies renouvelables pour la ZAC Mont Coco, différentes solutions ont été analysées. Ce comparatif présente leurs avantages et leurs limites, selon axes principaux :

- La solution la plus viable à l'échelle de la ZAC pour alimenter les bâtiments en chaleur
- Des solutions envisageables à l'échelle du bâti ou d'un îlot en tant que source de production d'énergie complémentaire au réseau de chaleur
- Des solutions rentables à l'échelle du bâti en appoint au réseau électrique
- Des solutions peu rentables

Les scénarii envisageables	Applications techniques	Avantages	Inconvénients
La solution la plus viable à l'échelle de la ZAC pour alimenter les bâtiments en chaleur	Réseau de chaleur urbain	- Réseau urbain existant avec capacité d'extension à court terme - Objectif alimentation réseau : 80% ENR, 20% GAZ - Densité thermique intéressante puisque globalisée à l'échelle secteur nord de l'agglo - Facilement intégrable au bâti (sous-stations)	- Linéaire de conduite à créer - Phasage de la ZAC à prendre en compte
Des solutions envisageables à l'échelle du bâti ou d'un îlot en tant que source de production d'énergie complémentaire au réseau de chaleur	Pompe à chaleur aérothermique	- Énergie gratuite - Utilisation mixte (chauffage/froid) - Faible impact paysager	- Nuisances sonores pour le voisinage - Faible capacité de production - Faible rendement - Faible investissement
	Pompe à chaleur géothermique avec sondage vertical sur nappe	- Énergie gratuite et constante - Utilisation mixte (production de chaleur ou froid) - Faible impact paysager	- Risque de pollution de la nappe - Mobilisation d'emprises pour l'installation - Retour sur investissement plus long que la filière bois énergie
	Chaudière bois énergie	- Ressource bois disponible dans la région - Installation de chauffage évolutive - Capacité de production potentielle élevée	- Pollution atmosphérique - Contraintes d'approvisionnement - Nuisances des combustions - Gestion des déchets - Ressource payante - Coût d'entretien et de fonctionnement - Mobilisation d'emprises pour la chaufferie
	Data center	- Ressource énergétique disponible directement sur site sans nécessité d'approvisionnement par la route	- Peu d'opportunité à l'heure actuelle
Des solutions rentables à l'échelle du bâti en appoint au réseau électrique	Panneaux photovoltaïques en toiture	- Énergie gratuite sans pollution - Augmentation de la production électrique sur réseau public à partir d'ENR	- Contraintes paysagères - Rendement influencé par inclinaison et les phénomènes

Tableau 33 : Opportunités de développement des énergies renouvelables et de récupération sur le secteur d'étude Mont Coco **(Annexe 14)**

	Ombrières solaires pour parkings	- Obligation de rachat par ENEDIS - Impact limité en termes d'emprise vis-à-vis des conflits avec d'autres usages	d'ombrage pouvant impacter la programmation des îlots privés - Investissement rentable sur le long terme
Des solutions peu rentables davantage orientées sur un but « pédagogique »	Éolienne sur domaine privé	- Énergie gratuite -Pas de pollution atmosphérique	- Nuisances sonores - Faible rendement - Énergie intermittente -Investissement peu rentable
	Candélabre éolien et/ou photovoltaïque	- Approche pédagogique pour les habitants du quartier	

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.

Le seul réseau de chaleur de Caen pouvant représenter une opportunité intéressante pour une extension au sein du projet de ZAC en raison principalement de sa distance d'éloignement et de la capacité de production, est le réseau public d'Hérouville-Saint-Clair.

Des échanges sont en cours avec le concessionnaire pour développer le réseau de chaleur au sein de la ZAC.

L'analyse des besoins énergétiques propres aux constructions de la ZAC, réalisée par Setec TPI en 2025, définit les besoins de puissance de raccordement totale à 14,1 MW. Les besoins énergétiques et la possibilité de raccordement ont été confirmés par le concessionnaire Coriance. Le CPAUPE prévoit en ce sens l'obligation pour tous les bâtiments de se raccorder au RCU pour produire le chauffage et l'ECS.

Les solutions du réseau de chaleur urbain (RCU) et des panneaux solaires photovoltaïques en toiture ont été retenues pour la ZAC Mont Coco – Côte de Nacre car elles offrent le meilleur équilibre entre performance énergétique, faisabilité économique et durabilité :

- **Réseau de chaleur urbain (RCU) :**
  - Réseau urbain existant présentant de réelle capacité d'extension à court terme
  - Objectif alimentation réseau : 80% ENR, 20% GAZ
  - Densité thermique (et donc rentabilité) intéressante puisque globalisée à l'échelle secteur nord de l'agglo
  - Facilement i
  -
  - ntégrable au bâti (sous-stations)
- **Panneaux photovoltaïques en toiture :**
  - Energie gratuite sans pollution atmosphérique
  - Augmentation de la production électrique sur réseau public à partir d'ENR
  - Impact limité en termes d'emprise vis-à-vis des conflits avec d'autres usages
  - Potentiel inexploité : Production estimée à 3 kWh/m²/jour, (cette zone géographique dispose d'une quantité d'énergie suffisante au développement d'équipements solaires puisqu'à titre indicatif, la ressource évaluée au niveau du secteur d'étude est équivalente à celle constatée en Allemagne où les installations solaires sont très développées.)
  - Flexibilité : Installation facile sur les toitures existantes et futures, sans conflit d'usage.
  - Autonomie électrique : Réduction de la dépendance au réseau, avec un retour sur investissement à long terme.
  - Obligation de rachat par ENEDIS

Les objectifs à respecter en termes de surface de toiture recouverte par des panneaux photovoltaïques sont les suivants :

- Alignement à la loi APER (loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables) pour les bâtiments concernés ;
- Bâtiments non concernés par la loi APER et hors usage logements : le dispositif solaire photovoltaïque devra occuper une surface égale à au moins 30% de la surface de la toiture.

♦ Prochaines étapes dans le cadre de la labellisation Écoquartier

En 2021, l'étude de faisabilité a conclu que les solutions énergétiques à privilégier sur la ZAC sont **le réseau de chaleur urbain (RCU)** et **le développement du photovoltaïque**.

Le projet prévoit ainsi :

- De **prolonger le RCU** existant, afin d'alimenter tout le quartier Mont Coco. Le CPAUP prévoit en ce sens l'obligation pour tous les bâtiments de se raccorder au RCU pour produire le chauffage et l'ECS.
- **Une stratégie photovoltaïque** en cours de définition, comprenant :
  - Des études techniques de dimensionnement
  - Un accompagnement sur la gouvernance et la gestion à l'échelle de la ZAC

♦ Accélération des ENR : Cadre réglementaire et territorial (Loi APER 2023)

La loi d'accélération des énergies renouvelables (loi APER) du 10 mars 2023 comprend un ensemble de mesures visant, de l'amont à l'aval des projets, à développer des installations de production d'énergie renouvelable qui profitent aux territoires.

Pour rattraper le retard de la France en matière d'énergies renouvelables, la loi du 10 mars 2023 d'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER) porte diverses mesures de simplification administrative visant à faciliter le développement des ENR, et **institue notamment une nouvelle planification locale, reposant sur l'identification de zones d'accélération pour l'installation d'EnR (ZAENR)**.



Figure 166. Zones potentiellement propices à l'implantation d'énergies renouvelables sur leur territoire, notamment pour définir les zones d'accélération prévues par l'article 15 de la loi relative à l'accélération de la production d'Energy. (Source : Portail cartographique EnR)

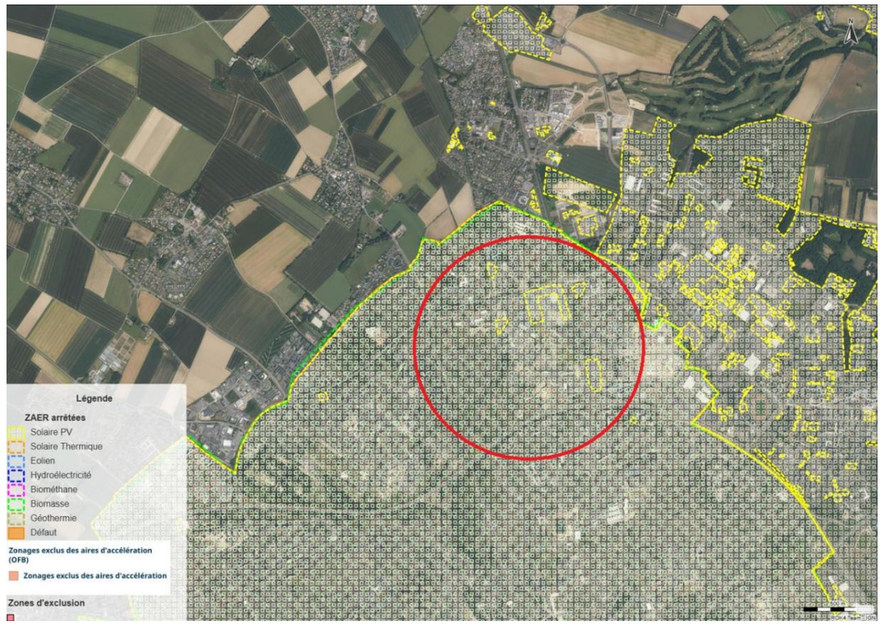


Figure 167. Zones d'accélération des énergies renouvelables arrêtées. (Source :Portail cartographique EnR)

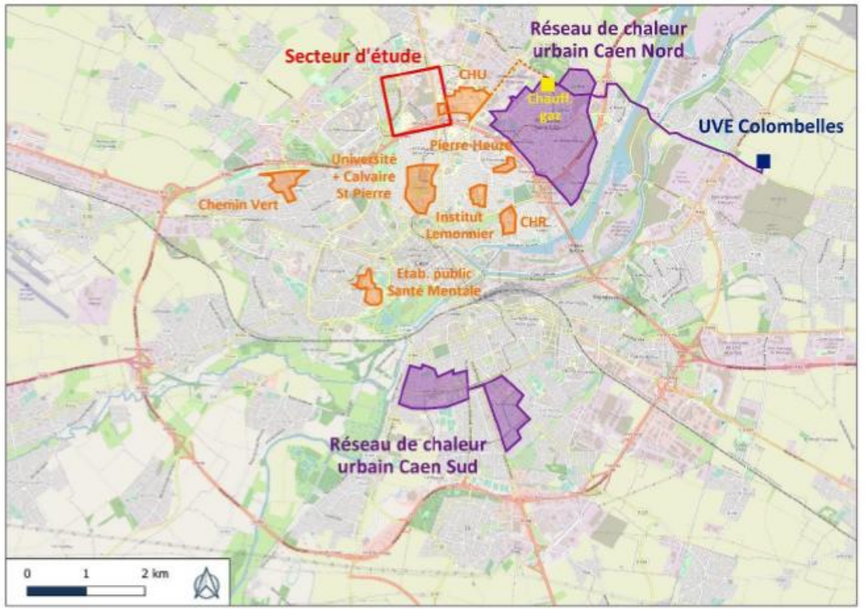


Figure 168 : Localisation des réseaux de chaleurs existants sur le territoire de la Communauté Urbaine de Caen la Mer (source : Transitec, Schéma Directeur de l'Energie)

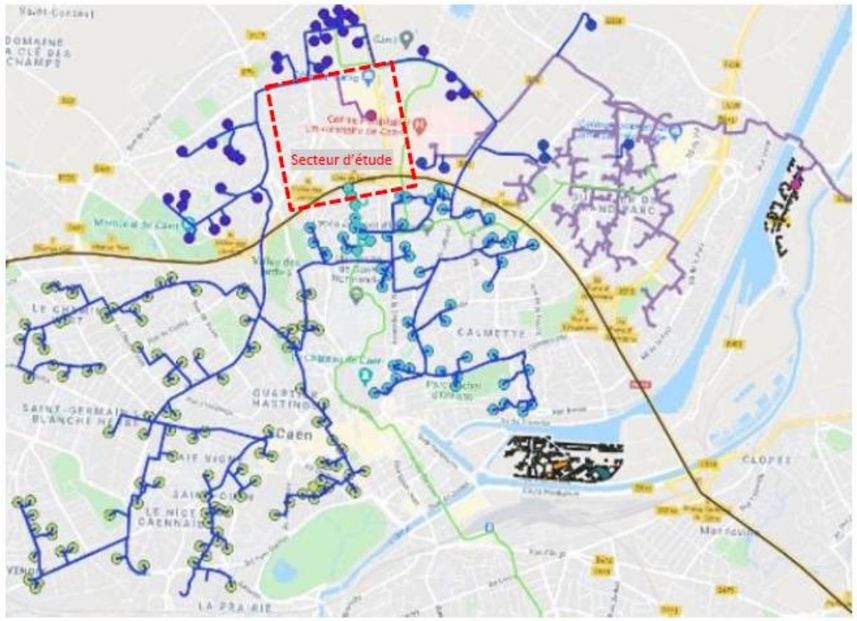


Figure 169 : Localisation du secteur d'étude par rapport au tracé prévisionnel des extensions et prospects raccordés au réseau de chaleur urbain Caen Nord (source : Schéma Directeur des Réseaux de Chaleur)

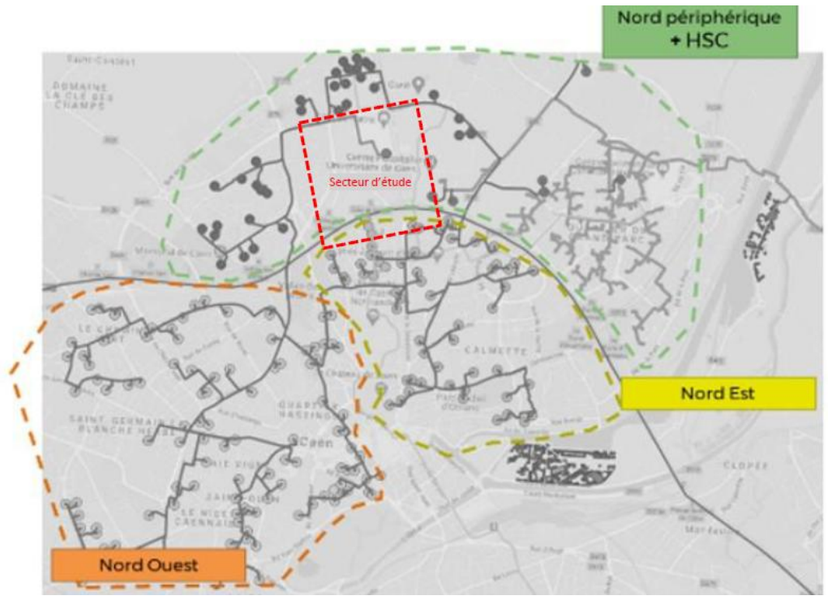


Figure 170 : Localisation du secteur d'étude par rapport aux zones de développement du réseau de chaleur au réseau de chaleur urbain Caen Nord (source : Schéma Directeur des Réseaux de Chaleur)

En appui au réseau électrique « classique », le développement du solaire photovoltaïque pourra être envisagé en toiture des bâtiments ou en ombrières pour parkings, dans une logique de sobriété énergétique individuelle ou groupée.

À titre d'information, une installation de 25 m² de modules photovoltaïques peut produire en un an l'équivalent de la consommation électrique (hors chauffage, cuisine et eau chaude) d'une famille de 4 personnes, soit environ 2 500 kWh/an.

La solution la plus adaptée en matière d'opportunité énergétique, est le raccordement au réseau de chaleur urbain Caen Nord dont le déploiement par la Communauté Urbaine est d'ores et déjà acté à court terme sur le quartier Mont Coco. En complément, le développement de panneaux photovoltaïques en toiture a été validé pour : exploiter un potentiel solaire important (Loi APER 2023), bénéficier une énergie propre, gratuite et sans émissions

D'autres solutions en appoint à ce réseau de chaleur peuvent également être développées (chaudière biomasse, solaire thermique ou l'aérothermie).

3.4.4.4. Réseaux de télécommunication

A. Réseaux de téléphonie

Le réseau de télécommunication est géré par Orange.

Le réseau couvre l'intégralité des rues qui desservent le secteur d'étude, en dehors de la partie Sud du boulevard Jean Moulin, à partir de l'intersection avec la rue de la Girafe.

B. Réseau de fibre optique

Le réseau de fibre optique est géré par ORANGE. Cette société délégataire de Caen la mer a en charge la construction et l'exploitation de son réseau de télécommunications à très haut débit.

Le réseau couvre l'intégralité des rues qui desservent le secteur d'étude, en dehors de la partie Sud du boulevard Jean Moulin, à partir de l'intersection avec la rue de la Girafe.

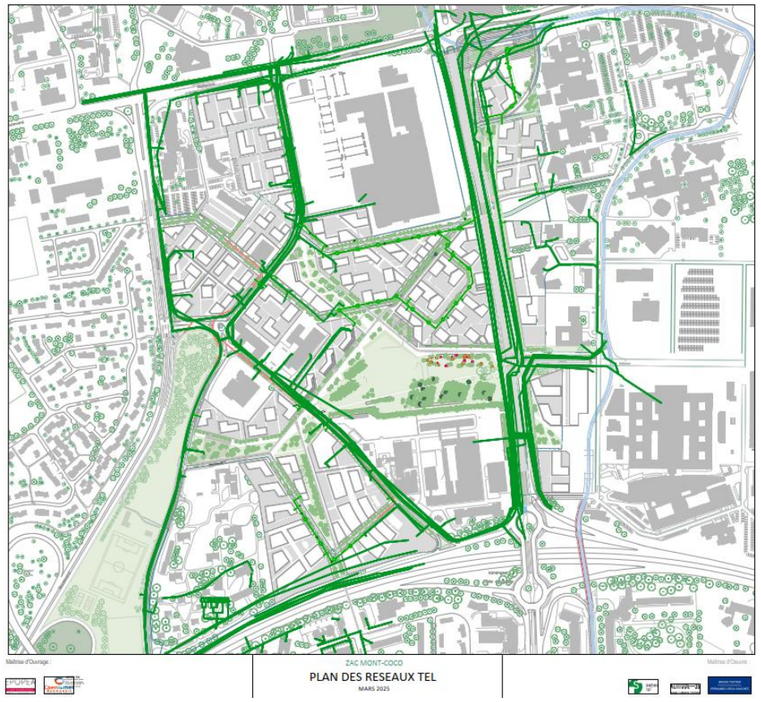


Figure 171 : Tracé du réseau de fibre optique sur le secteur d'étude (source : SETEC)

C. Réseaux hertziens

Le secteur d'étude est traversé par une zone de dégagement de faisceaux hertziens inscrite dans les servitudes du Plan Local d'Urbanisme de Caen. La servitude porte sur la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État. A ce titre, une hauteur maximale de construction de 25 m est fixée par rapport au niveau du sol (niveau moyen 60 m NGF) ; l'altitude maximale ne devant pas dépasser 85 m NGF.

La servitude en question s'applique à la zone de dégagement « Saint-Contest/Saint-Désir-de-Lisieux ».

L'article R.23 du Code des Postes et Télécommunications stipule que « Les constructions et obstacles situés dans la zone de dégagement définie au présent alinéa doivent se trouver à 10 mètres au-dessous de la ligne droite joignant les aériens d'émission et de réception, sans cependant que la limitation de hauteur imposée à une construction puisse être inférieure à 25 mètres. »

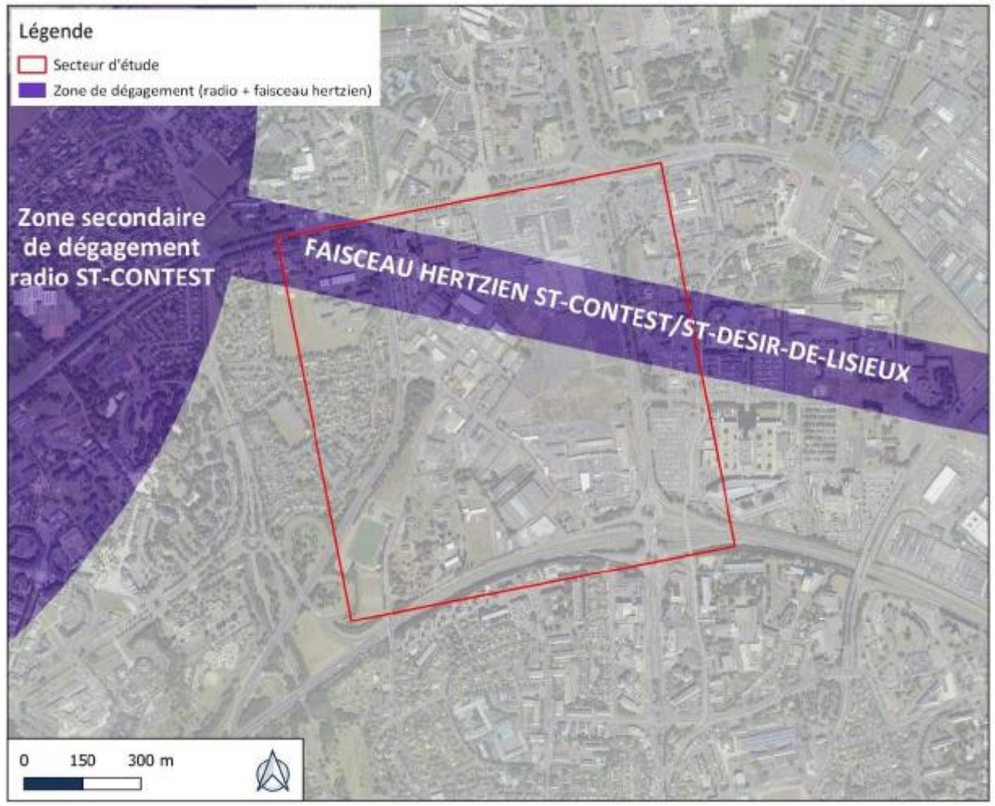


Figure 172 : Emprise de la servitude applicable à la zone de dégagement « Saint-Contest/Saint-Désir-de-Lisieux » (source : PLU Caen)

A titre d'information, d'autres faisceaux hertziens sont présents sur le territoire d'étude mais ne font pas l'objet de servitudes de dégagement.

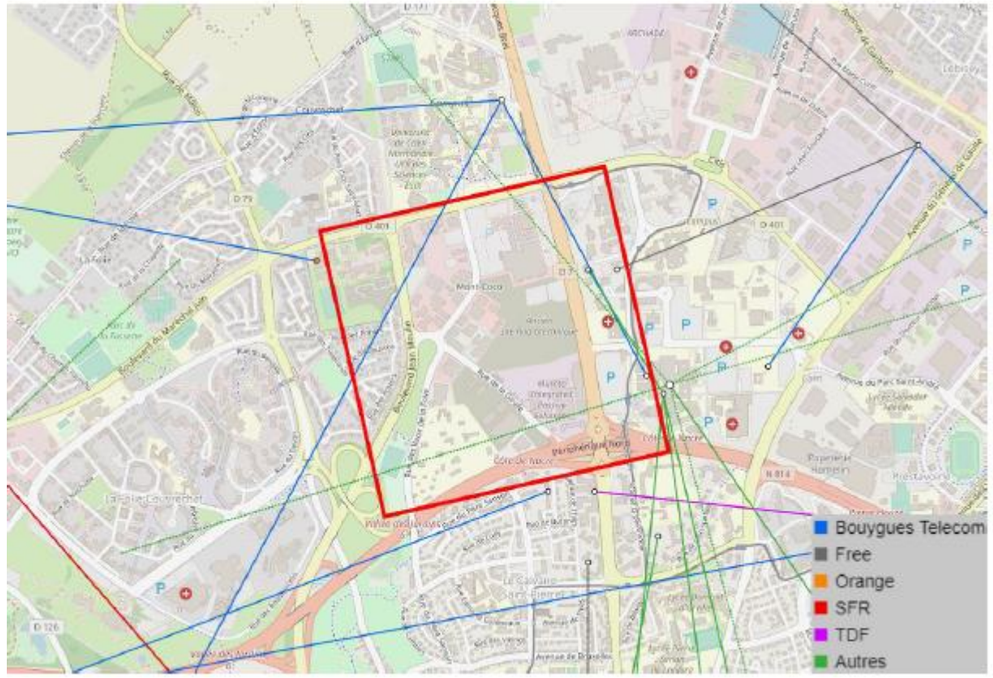


Figure 173 : Autre faisceaux hertziens présents au niveau du secteur d'étude (source : carte-fh)

3.4.5. Gestion des déchets

3.4.5.1. Organisation de la gestion des déchets à l'échelle de la Communauté Urbaine

Les données présentées dans cette partie, sont tirées du PLU de Caen et du site internet de Caen la mer.

La compétence de la collecte des déchets ménagers et assimilés est assurée par la Communauté urbaine de Caen la mer. L'ensemble du territoire est couvert par la collecte sélective des ordures ménagères et assimilées et des déchets verts et encombrants, que ce soit en porte-à-porte ou en apport volontaire. Les déchetteries complètent les collectes sélectives effectuées en porte-à-porte.

Pour le traitement, la Communauté urbaine a délégué sa compétence : « *Traitement et valorisation matière, organique et énergétique des déchets ménagers et assimilés ; - Enfouissement des déchets ultimes ; - Opération de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent* » au Syndicat pour la Valorisation et l'Elimination des Déchets de l'Agglomération Caennaise (SYVEDAC).

Les installations de traitement des déchets dépendant du SYVEDAC, comprennent :

- L'unité d'incinération de Colombelles (UIOM), qui permet de traiter les déchets non recyclables. Elle récupère l'énergie et permet de produire de l'eau chaude, utilisée pour le chauffage de 10 500 équivalents logements et de la piscine d'Hérouville-Saint-Clair. L'UIOM est exploitée par la société pour l'incinération des résidus urbains de l'agglomération caennaise (SIRAC). La capacité de traitement des déchets est de l'ordre de 120 000 tonnes par an. Elle traite les déchets de 320 000 habitants avec une valorisation énergétique de 105 000 MWh/an. L'UIOM a fait l'objet d'une mise aux normes à la suite de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002. Elle s'est dotée d'un nouveau système de traitement des fumées.
- 7 déchèteries sont à votre disposition sur le territoire de la Communauté urbaine Caen la mer.
    - Bretteville-l'Orgueilleuse (dispose d'un local de réemploi)
    - Bretteville-sur-Odon
    - Colombelles (dispose d'un local de réemploi)
    - Fleury-sur-Orne (dispose d'un local de réemploi)
    - Hermanville-sur-mer
    - Mouen (dispose d'un local de réemploi)
    - Ouistreham (dispose d'un local de réemploi)
- Chaque année, elles accueillent plus de 170 000 visiteurs qui peuvent y déposer leurs encombrants, déchets verts…

En complément de ces installations, à Cauvicourt est située :

- Une Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) : SUEZ RV NORMANDIE
- Un centre de stockage des déchets ultimes, sur une surface de 19 hectares. Les gravats et les déchets non valorisés (dont les encombrants collectés en porte-à-porte) sont acheminés vers ce centre d'enfouissement.

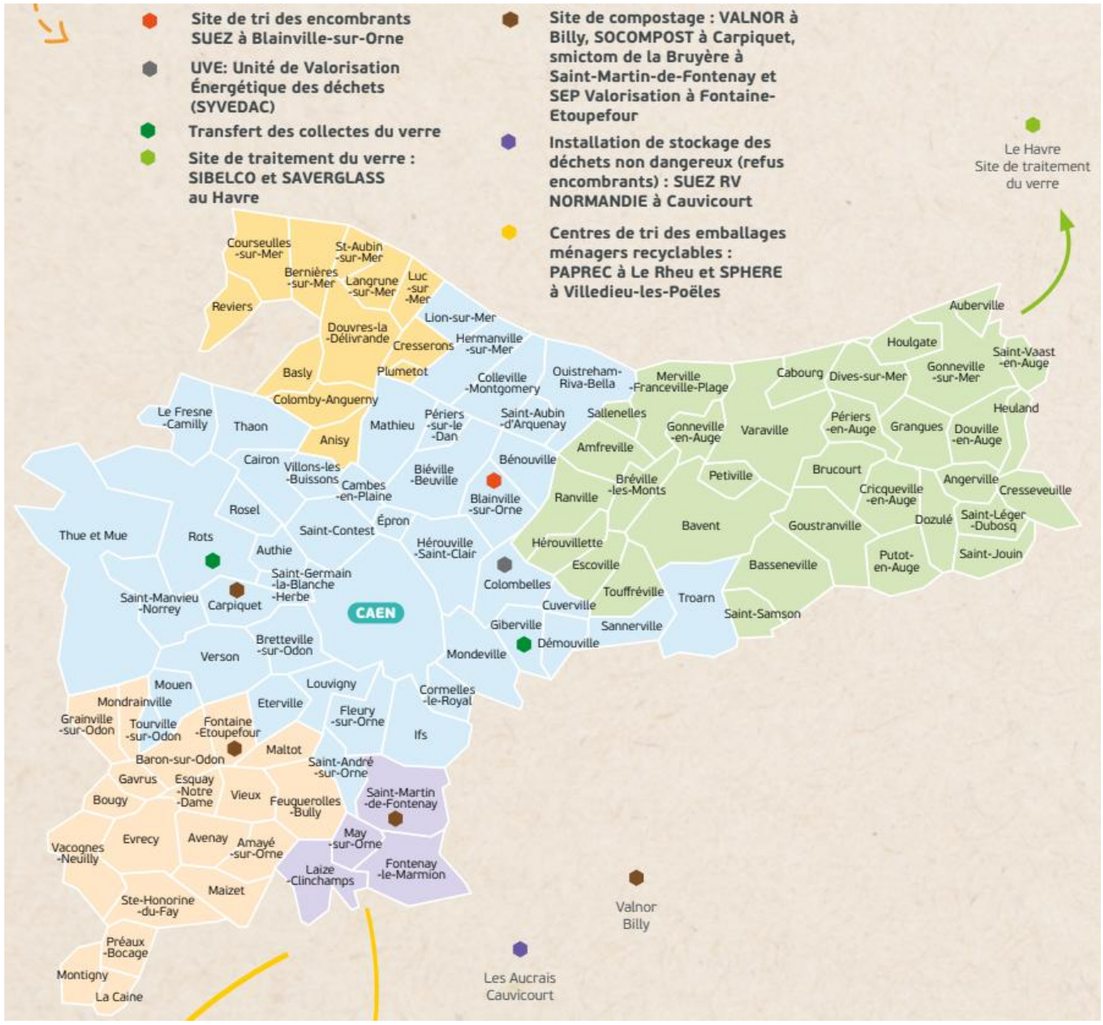


Figure 174 : Localisation des unités de traitement en Normandie (rapport annuel de 2023 – Caen la mer)

Le tri à la source des déchets alimentaires se généralise pour tous à l'échelle du territoire national. La loi AGEC (Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire) oblige les collectivités en charge de la gestion des déchets de proposer des solutions pour tous les usagers.

La Direction Collecte des déchets confirme que les zones de compostage seront à prévoir sur chaque lot de ZAC Mont Coco.

La gestion des déchets verts pour la communauté urbaine de Caen la mer, s'effectue par compostage sur les plates-formes de Carpiquet et de Billy, et l'emploi de composteurs individuels.

Le compost est alors valorisé chez les agriculteurs, maraichers ou horticulteurs locaux, ou directement par les usagers dans le cas des composteurs individuels. Les composteurs individuels permettent de détourner près d'une demi-tonne de déchets de jardin et de cuisine par foyer chaque année.

L'estimation des déchets supplémentaires générés par le projet basé sur Rapport annuel de 2023 par Caen la Mer, et estimations de 7 400 habitats. Les projections actuelles indiquent des tonnages annuels de **4 232 t.**

Selon les estimations de la Direction Collecte des Déchets de Caen la Mer pour le projet ZAC Mont Coco, la dotation prévisionnelle en équipements est la suivante :

- **Total conteneurs 770 L** (OMR+EMB) : 692 unités
- **Total conteneurs 340 L** (OMR+EMB): 1 538 unités
- **Colonnes à verre (4 m³)** : 27 unités
- **Compostage** : Zones à prévoir sur chaque lot

3.4.5.2. Principe de collecte des déchets à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK)

Les habitants de Caen bénéficient d'une collecte sélective des déchets, assurée par la Communauté urbaine de Caen la mer. Chaque année la communauté urbaine publie un calendrier avec la date de ramassage par secteurs qui sont au nombre de 18 sur la commune de Caen.

Le secteur du projet et une partie du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen se situe dans le secteur de ramassage numéro 12 nommé : « Couvre-Chef, Quartier des Artisans.

La collecte s'organise en fonction de la catégorie de déchets :

- Le ramassage des ordures ménagères, fait l'objet d'une collecte 1 fois par semaine ;
- Les emballages recyclables sont collectés 1 fois toutes les 2 semaines ;
- Les déchets verts sont collectés 1 fois par semaine excepté de mi-décembre à fin février ;
- Les encombrants sont collectés 1 fois par an ;
- La collecte du verre s'effectue en apport volontaire dans les conteneurs répartis sur le territoire communal, près des zones résidentielles.

Des bornes destinées à recevoir les tissus usagés sont également mises à disposition sur le domaine public communal.

La déchetterie la plus proche du projet est celle de Bretteville sur Odon située à 6 km.

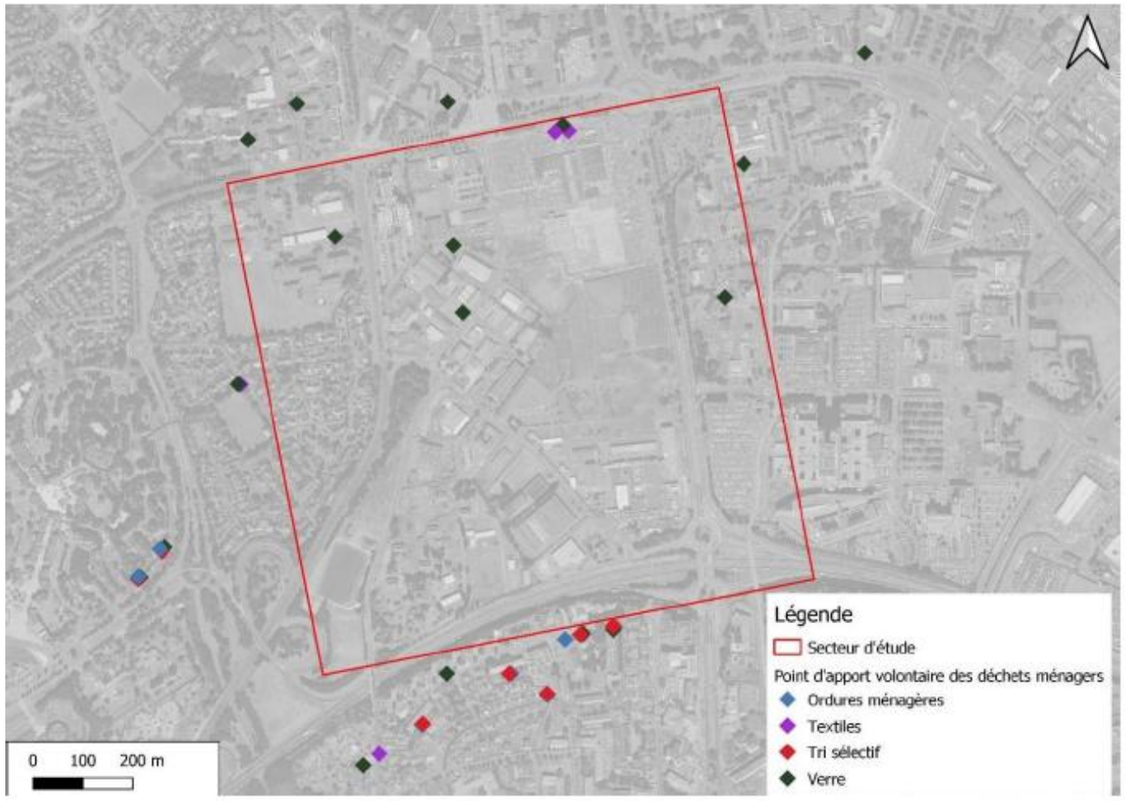
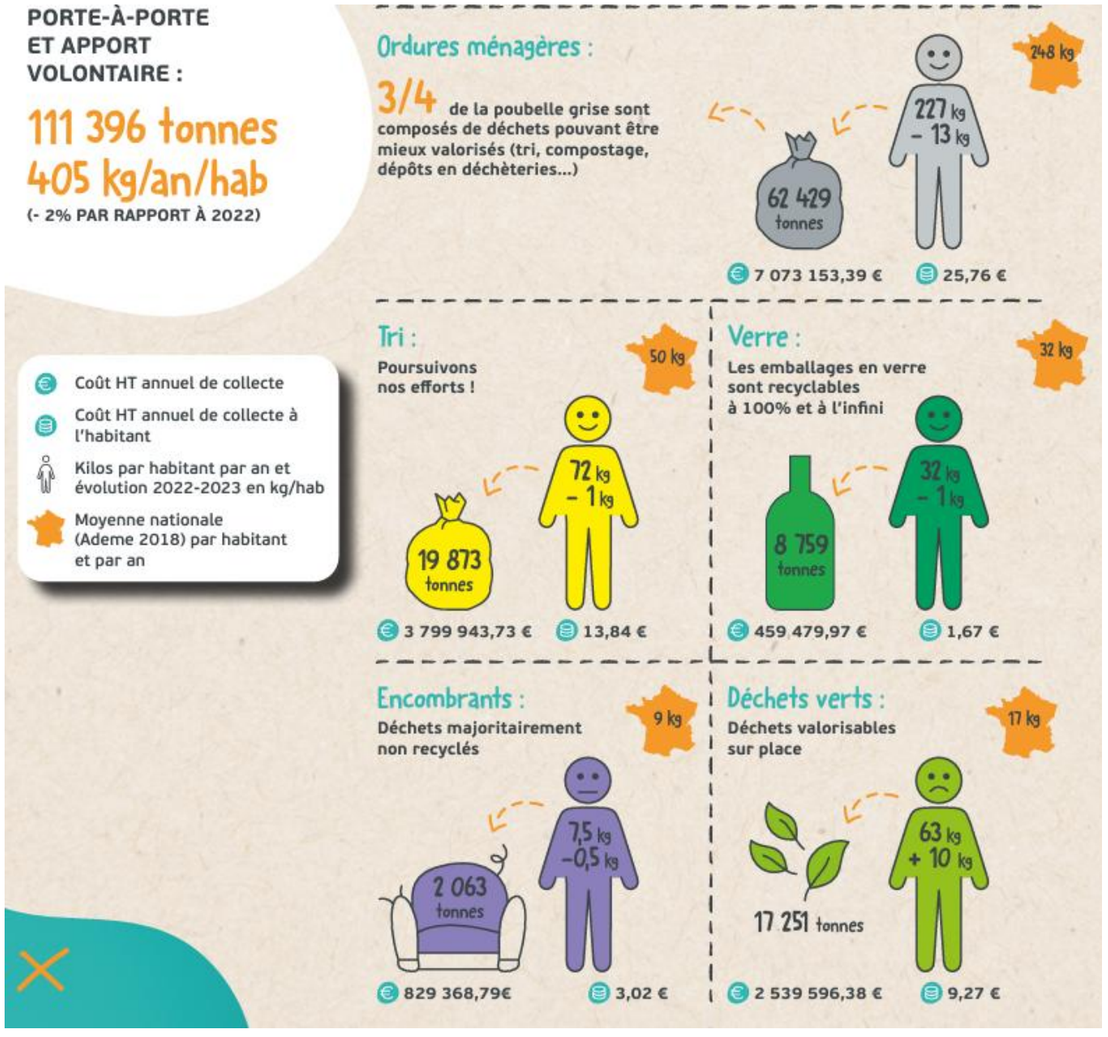


Figure 175 : Localisation des points d'apport volontaire de déchets ménagers (source : Caen la mer)

Le rapport annuel 2023 de Caen la mer sur les déchets ménagers permet de dresser un bilan global des déchets collectés en porte à porte, ou dans les déchèteries de l'agglomération.



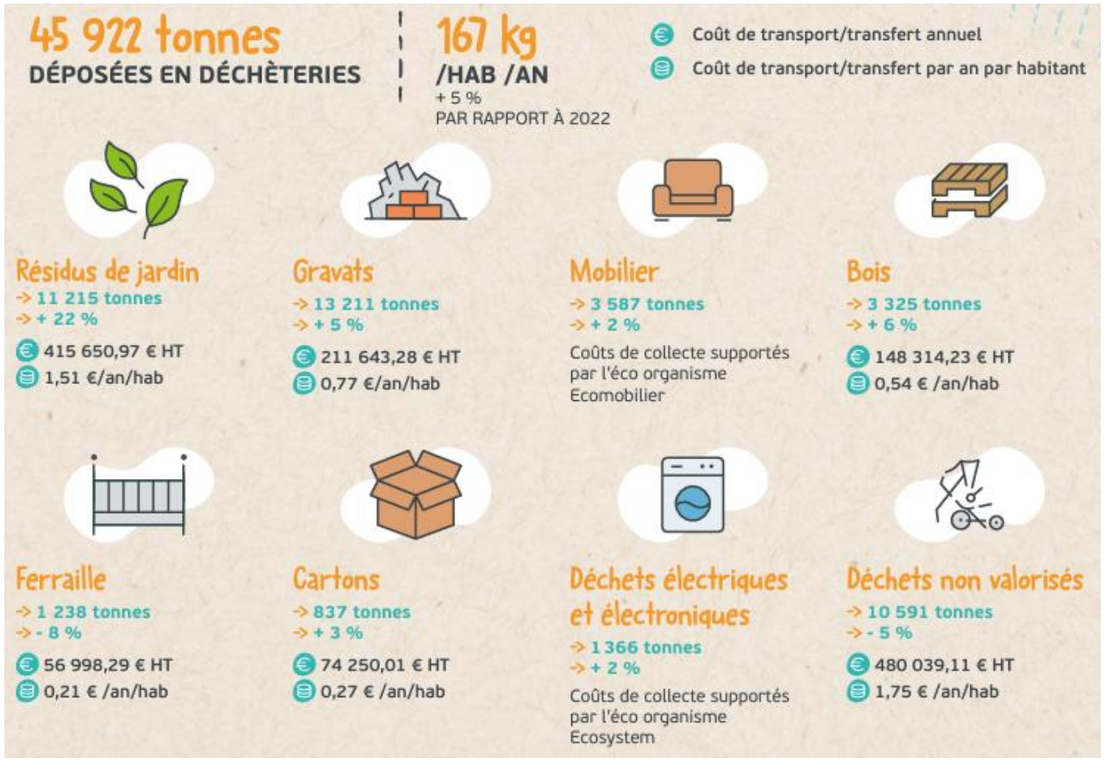


Figure 176 : Bilan global des déchets collectés (rapport annuel de 2023 – Caen la mer)

3.4.6. Gestion de l'eau

3.4.6.1. Alimentation en eau potable

La rédaction de cette partie repose sur les données produites par la Communauté Urbaine de Caen la mer qui dispose de la compétence « eau potable ». Elle s'appuie, entre autres sur les informations détaillées dans le Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS) de l'exercice 2023.

La production et la gestion de l'eau potable sont assurées, depuis le 1er janvier 2017 par le syndicat Eau du bassin caennais (ex-SYMPERC - Syndicat mixte de production d'eau potable de la région de Caen).
Au 1er janvier 2023, le périmètre territorial relevant de la compétence « distribution de l'eau potable » est le suivant : il distribue 75 communes regroupant 112 000 abonnés pour une population d'environ 312 000 habitants.
Les missions premières du syndicat sont :

- La production d'eau potable et son approvisionnement sécurisé en qualité et en quantité ;
- L'achat et la vente d'eau à des collectivités territoriales non-membres ;
- La gestion des périmètres de protection.
- La réalisation de toutes actions visant à protéger les ressources d'eau potable, le développement de grands travaux d'infrastructure (usine de traitement de l'eau et sécurisation).

Le syndicat EBC gère 47 sites de production d'eau potable dont 44 forages de captation d'eau souterraine (12 000 000 m³/an), deux zones de captage de source et une prise d'eau superficielle : l'usine de traitement d'eau potable (usine de l'Orne).
Les principaux sites de captation en eau sont : L'Orne, les forages de la Mue, les sources de Moulines et les forages de Caen, Hérouville-Saint-Clair et Roncheville.
L'usine de l'Orne a quant à elle été mise en service en décembre 2016 et alimente en eau potable 40 communes (dont Caen) soit plus de 130 000 habitants. La production moyenne de l'usine est de 20 000 m³/j (max 30 000 m³/j).

En 2023, le syndicat Eau du bassin caennais disposait de 10 ouvrages de stockage, le plus important étant localisé au niveau de l'usine de l'Orne (3 bâches de 2 500 m³ chacune). A l'échelle de l'ensemble du territoire du syndicat, la production a augmenté de 1,7 % entre 2022 et 2023.

Contrairement à la production d'eau globale qui augmente, la consommation d'eau potable sur le secteur caennais a diminué entre 2022 et 2023 de 2,9 %. Cette baisse s'explique d'une part par la diminution du nombre d'habitants sur la commune de Caen, contrairement à la population de la Communauté Urbaine qui augmente, et d'autre part, par l'amélioration du rendement du réseau, (de 81 à 82 %).
En tenant compte des volumes d'eau potable distribués et consommés sur la commune de Caen en 2022, il s'avère que la population utilise chaque jour **159,5 litres/habitant**.

Tableau 34 : Bilan de la consommation d'eau (source : RPQS Eau bassin caennais 2023)

Population desservie par le réseau en 2022 sur la commune de Caen	Volume (m³) mis en distribution à Caen en 2022	Volume total (m³) consommé à Caen en 2022	Consommation d'eau journalière en litre par habitant
107 250	7 433 876	6 245 155	**159,5**

Par ailleurs, d'après le courrier de l'Eau du Bassin Caennais en date du 3 janvier 2025 (cf. Annexe 17), l'aire d'étude du projet est située dans la « Zone Surpressée » alimentée par le réservoir du CHU avec une eau en provenance des Forages de la Mue via la bâche de reprise de Saint-Contest.
La commune de Caen dispose d'une capacité de stockage de 31 000m3 partagée avec les communes de Saint-Germain-La-Blanche-Herbe et de Carpiquet. Ce stockage est réparti sur huit réservoirs, qui permettent actuellement une autonomie de 35 heures en débit moyen et de 25 heures en débit de pointe. A l'horizon 2030, cette autonomie, en fonction de l'évaluation de la consommation d'eau potable, sera de l'ordre de 34 heures en débit moyen et de 24 heures en débit de pointe.

3.4.6.2. Traitement des eaux usées

Comme pour l'eau potable, la rédaction de cette partie repose sur les données communiquées par la Communauté Urbaine de Caen la mer qui dispose de la compétence en matière d'assainissement sur son territoire.

Au niveau du secteur d'étude, le réseau d'assainissement est de type séparatif : la collecte des eaux usées et des eaux pluviales est séparée. Les effluents sont ensuite acheminés jusqu'à la station d'épuration de Mondeville / Hérouville-Saint-Clair (station d'épuration du Nouveau Monde).

La station du Nouveau Monde a été mise en service en 2003 et traite les eaux usées de 41 communes (dont Caen). L'installation traite en moyenne 40 086 m³ d'eau par jour. La capacité maximale de traitement est 332 000 EH avec une limite charge journalière établie à 57 000 m³.

Ci-après un schéma illustrant le fonctionnement d'une station d'épuration.

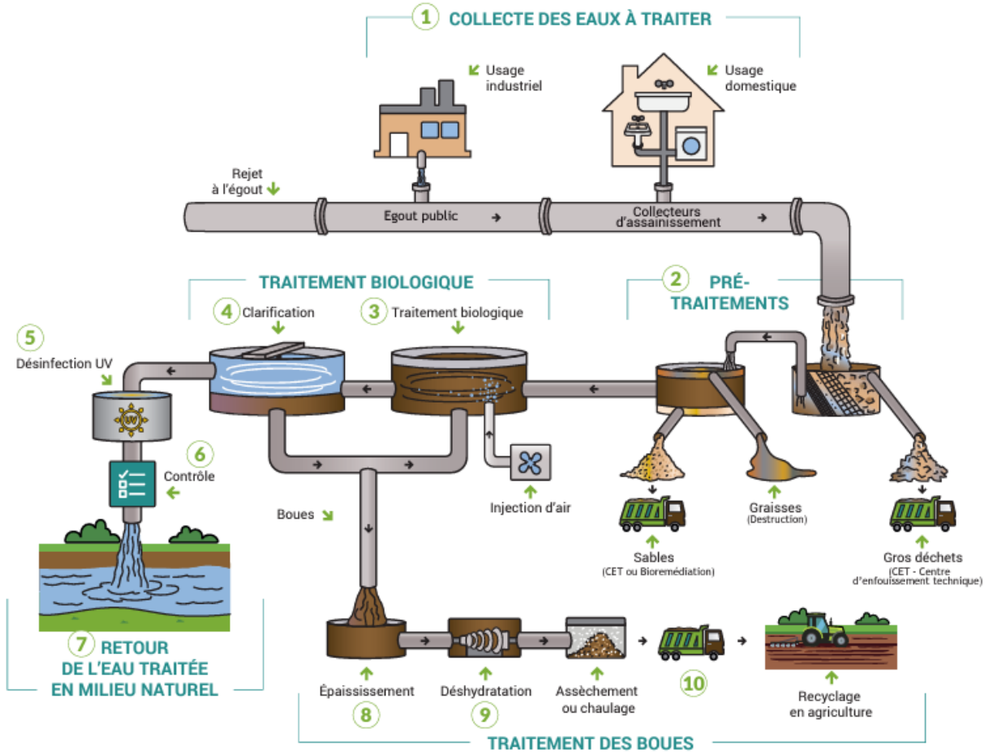


Figure 177 : Fonctionnement d'une station d'épuration (source : Caen la mer 2024)

Les rejets des eaux traitées s'effectuent dans l'Orne, après désinfection, en période estivale afin de soutenir le niveau du canal. Les déchets d'assainissement sont traités sur le site puis évacués vers des filières agréées, tandis que les boues sont valorisées en agriculture après un conditionnement à la chaux.

Afin de réduire les consommations énergétiques de la station d'épuration du Nouveau Monde et d'en augmenter la capacité de traitement, la Communauté urbaine Caen la mer a décidé de mettre en œuvre une méthanisation des boues et de co-intrants.

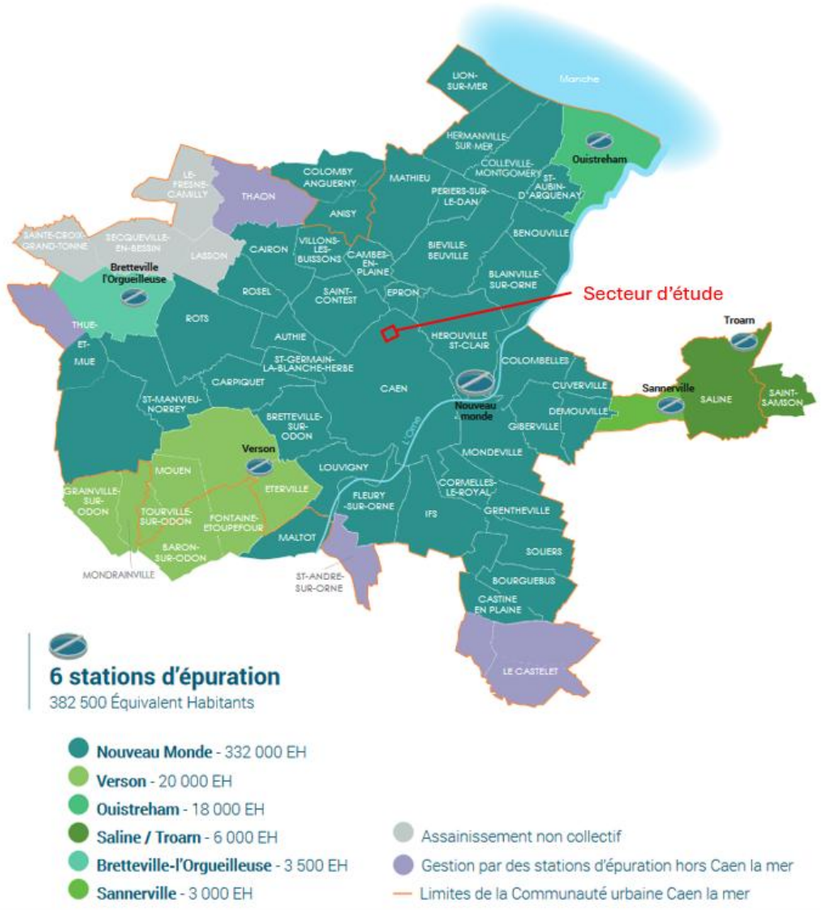


Figure 178 : Localisation des stations d'épuration et organisation générale de l'assainissement collectif (source : Caen la mer,2024)

Le programme de travaux consiste à ajouter un traitement primaire sur la file eau existante afin d'en augmenter la capacité et de produire des boues plus riches en matières organiques. Celles-ci seront mélangées avec les boues actuelles et des co-intrants (graisses et éventuellement biodéchets). Le mélange sera ensuite envoyé dans des digesteurs, où la matière organique sera transformée en biogaz. Après stockage, celui-ci sera épuré et le biométhane sera revendu à GRDF. Le projet prévoit également d'autres travaux d'amélioration notamment sur le fonctionnement de la filière de traitement actuelle. La capacité de traitement ainsi projetée à l'horizon 2045 pour la station d'épuration du Nouveau Monde est de 415 000 EH.

3.4.7. Qualité de l'air

Dans le cadre de l'élaboration du Volet Air-Santé du projet, il est nécessaire de qualifier l'état initial par un bilan de la qualité de l'air.

L'état de la qualité de l'air dans le secteur concerné s'établit dans un premier temps à travers les données bibliographiques des réseaux de mesure d'Atmo Normandie.

Afin de compléter l'analyse au niveau du périmètre de l'aire d'étude, des campagnes de mesure in situ ont été réalisées spécifiquement le long du linéaire. Le rapport complet est disponible en annexe 2.

Ces campagnes ont été réalisées en 2024 par Fluidyn, conformément à la méthodologie décrite dans le guide méthodologique de référence « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières ». Ces dernières comprennent des mesures par tubes passifs en NO2.

3.4.7.1. Réglementation s'appliquant à la qualité de l'air

Les polluants recensés lors dans cette étude sont règlementés La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air se base sur la directive européenne (2008/50/CE) du 21 mai 2008 et sur la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004.

Cette Directive a été transposée en droit français par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Les critères nationaux de qualité de l'air sont ainsi définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3). L'arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

Les différents seuils fixés par les textes réglementaires sont définis ci-après :

- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement. Il s'agit d'une valeur de confort (valeur guide ou valeur cible) ou d'un objectif de qualité de l'air à atteindre, si possible dans une période donnée, pour assurer à l'ensemble de la population des conditions de vie en principe sans aucun risque.
- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances. Scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement. Cette valeur ne peut être dépassée que pendant une durée limitée sous peine d'entraîner des conséquences sur la santé, considérées par la législation comme inacceptables.
- **Seuil d'information (et de recommandations)** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles et à partir duquel des informations actualisées doivent être diffusées à la population.
- **Seuil d'alerte :** niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de toute la population (ou un risque de dégradation de l'environnement) et à partir duquel des mesures d'urgence et d'information du public doivent être prises. Ces valeurs sont régulièrement réévaluées pour prendre en compte les résultats d'études médicales et épidémiologiques.
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans les tableaux ci-après :

Tableau 35: Seuil réglementaire sur la qualité de l'air

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
Dioxyde d'azote (NO2)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/10 : 40 µg/m³. **En moyenne horaire :** depuis le 01/01/10 : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	**En moyenne annuelle :** 40 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 200 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.
Dioxyde de soufre (SO2)	**En moyenne journalière :** 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. **En moyenne horaire :** depuis le 01/01/05 : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.	**En moyenne annuelle :** 50 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 300 µg/m³.	**En moyenne horaire** sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.
Plomb (Pb)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/02 : 0,5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 0,25 µg/m³.		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³. **En moyenne journalière :** depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	**En moyenne annuelle :** 30 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 50 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 80 µg/m³.
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	**En moyenne annuelle :** 25 µg/m³ depuis le 01/01/15.	**En moyenne annuelle :** 10 µg/m³.		

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
Monoxyde de carbone (CO)	**Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures :** 10 000 µg/m³.			
Benzène (C6H6)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/10 : 5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 2 µg/m³.		
Ozone (O3)		**Seuil de protection de la santé**, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile. **Seuil de protection de la végétation**, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h	**En moyenne horaire :** 180 µg/m³.	**Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population**, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure **Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence**, en moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2e seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3e seuil : 360 µg/m³.

Polluants	Valeurs cibles
Arsenic	6 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP)	1 ng/m³

3.4.7.2. Surveillance permanente de la qualité de l'air

Localement, la surveillance des polluants atmosphériques et l'information relative à la qualité de l'air sont confiées à des associations. Atmo Normandie, créée à la suite de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe), est une association régionale de type loi de 1901 créée le 27 novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en Normandie.

La zone d'étude est constituée d'une station de qualité de l'air de type fond urbain « Caen Chemin Vert » située à environ 2 km au sud-ouest de la zone du projet.

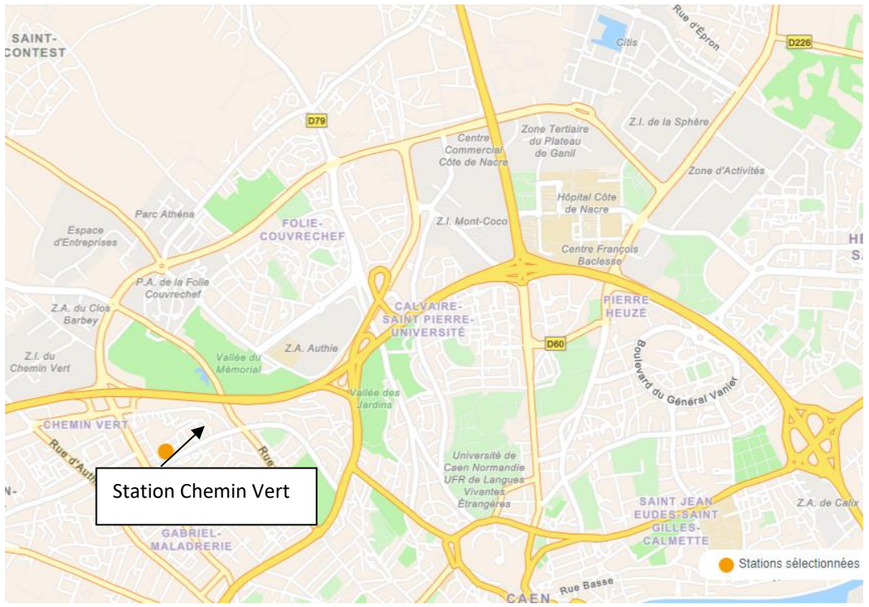


Figure 179 : Localisation de la station de mesure Caen chemin Vert

Le tableau suivant synthétise les différents polluants mesurés.

Tableau 36 : Station Caen chemin Vert : Concentration en moyenne annuelle (période 2019-2023)

Polluant /Année	Moyenne annuelle en (µg/m³)					
	2019	2020	2021	2022	2023	Valeur limite
PM10	16	15	15	14	12	40
PM2.5	9	9	10	9	8	25
NO2	14	11	12	12	11	40

Les mesures montrent que globalement :

- Les concentrations en PM10 sont stables légèrement en baisse, avec une diminution de 4 µg/m³ sur l'ensemble de la période de mesure. Les concentrations en moyenne annuelle mesurées respectent la valeur limite de 40 µg/m³ sur les cinq dernières années.
- Les concentrations en PM2.5 sont relativement stable sur la période de mesure. Les concentrations en moyenne annuelle mesurées respectent la valeur limite de 25 µg/m³ sur les cinq dernières années.
- Les concentrations en NO2 relevées sont relativement stables. Les concentrations en moyenne annuelle mesurées respectent la valeur limite de 40 µg/m³ sur les cinq dernières années.

3.4.7.3. Qualité de l’air dans le domaine d’étude

A. Mesures in situ

En complément des mesures permanentes existantes et afin de caractériser plus précisément la qualité de l’air dans le domaine d’étude à proximité du projet, un suivi de la qualité de l’air a été réalisé. Ce suivi, réalisé par Fluidyn en 2024, comprend la réalisation de deux campagnes de mesures in situ de la qualité de l’air sur deux périodes de l’année distinctes (période estivale et période hivernale).

La réalisation de ces campagnes est menée durant 2 périodes de 4 semaines chacune conformément à la méthodologie du guide volet « air et santé » des études d’impact routière.

Ces campagnes de mesure ont pour double objectif de caractériser le motif de pollution atmosphérique du domaine d’étude dans ses différentes composantes (axe de circulation, environnements …) et de situer les différents polluants par rapport aux normes de qualité de l’air en vigueur.

Compte tenu de la problématique routière et conformément à la circulaire de février 2019 et à son guide méthodologique, le dioxyde d’azote, polluant traceur des émissions liées au trafic routier a été retenu.

B. Mise en place de la campagne de mesure

Comme noté précédemment, la campagne de mesure de la qualité de l’air se déroule selon deux périodes :

- Campagne 1 : une période de 4 semaines du 16 septembre au 14 octobre 2024.
- **Campagne 2 : une période de 4 semaines réalisée du 6 janvier au 3 février 2025.**

Chacune des campagnes comprend :

- 10 mesures ponctuelles pour les polluants NO2;
- 10 mesures ponctuelles pour les polluants C6H6;
- 5 mesures ponctuelles pour les polluants PM10;

L’image suivante illustre la localisation de chacun des points de mesures.



Figure 180 : Localisation des points de mesures de suivi de la qualité de l’air (Source : Fluidyn 2024)

C. Résultats de la campagne de mesures

♦ Dioxyde d'azote (NO_2)

Le tableau ci-après résume les concentrations en NO_2 relevées en chaque point de mesure et pour chacune des campagnes.

Tableau 37 : Résultats d'analyse en NO_2

Point n°	Campagne 1 Concentration en µg/m³	Campagne 2 Concentration en µg/m³	Moyenne en µg/m³
1	15.4	27,03	21,2
2	9.8	16,1	13,0
3	11.9	19,5	15,7
4	14.6	21,6	18,1
5	19.6	24,6	22,1
6	19.2	23,5	21,4
7	16.1	23,5	19,8
8	14.1	20,7	17,4
9	11.8	17,7	14,8
10	7.7	16	11,9

Le graphique ci-après présente les résultats des concentrations en NO_2.

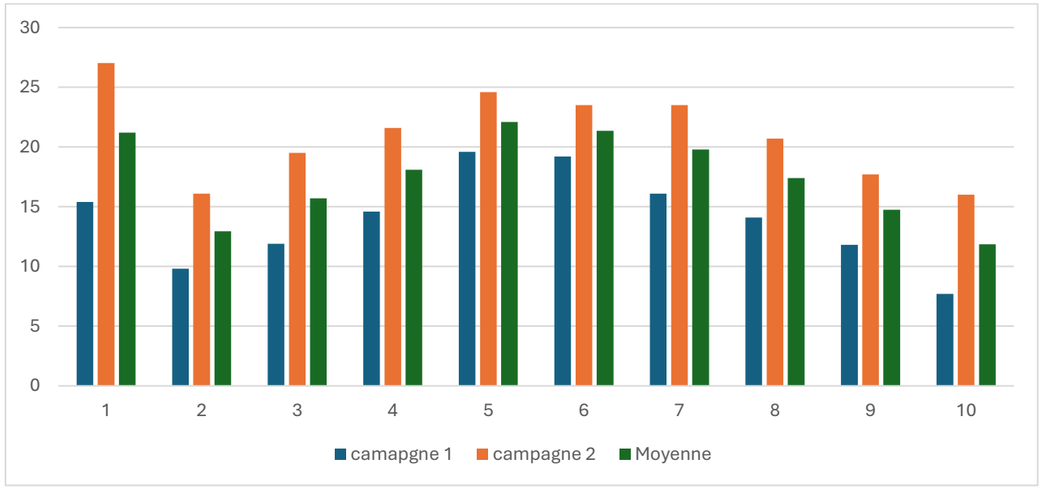


Figure 181 : Résultats de concentrations en NO_2 sur chaque point de mesure

L'ensemble des points enregistre des concentrations inférieures à la valeur réglementaire (40µg/m³).

Les points n°5 et 6 enregistrent les concentrations moyennes les plus élevées, ces points se situent au niveau de la rue Jacques Brel qui est une section très fréquentée.

♦ Benzène (C6H6)

Le tableau ci-après résume les concentrations en C6H6 relevées en chaque point de mesure.

Tableau 38 : Résultats d'analyse en Benzène

Point n°	Campagne 1 Concentration en µg/m³	Campagne 2 Concentration en µg/m³	Moyenne en µg/m³
1	0.5	1	0,75
2	0.5	0,9	0,7
3	0.6	1,1	0,85
4	0.5	1	0,75
5	0.6	1	0,8
6	0.7	1,1	0,9
7	0.8	1,4	1,1
8	0.6	1,1	0,85
9	0.6	1	0,8
10	0.5	1	0,75

Le graphique ci-après présente les résultats des concentrations en C6H6.

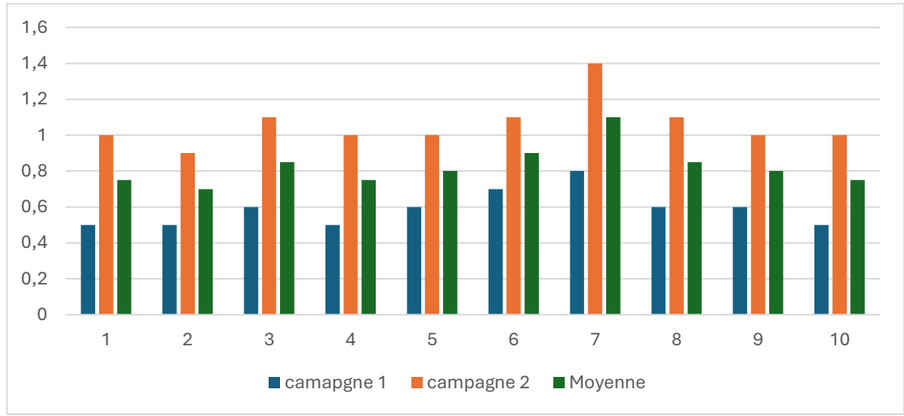


Figure 182 : Résultats de concentrations en C6H6 sur chaque point de mesure

L'ensemble des points enregistre des concentrations inférieures à la valeur réglementaire (2 µg/m³). De manière générale les concentrations restent très proches avec une variation maximale de 0.35 µg/m³ entre la valeur moyenne la plus basse (0.75 µg/m³) et la valeur moyenne la plus haute (1.1 µg/m³).

♦ PM10

Le tableau ci-après résume les concentrations en PM relevées en chaque point de mesure.

Tableau 39 : Résultats d'analyse en PM10

Point n°	Campagne 1 Concentration en µg/m³	Campagne 2 Concentration en µg/m³	Moyenne en µg/m³
1	15,3	34,6	24,9
3	14,2	23,7	18,9
5	19,8	31,1	25,5
6	14,2	25,6	19,9
8	14,7	27,3	21,0

Le graphique ci-après présente les résultats des concentrations en PM10.

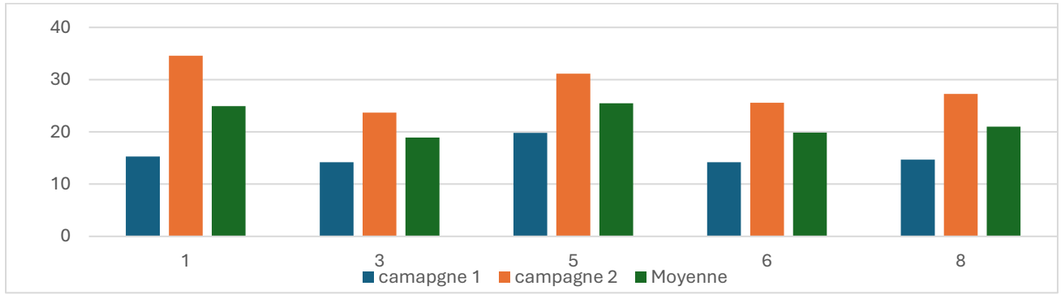


Figure 183 : *Résultats de concentrations en PM10 sur chaque point de mesure*

L'ensemble des points, avec une moyenne maximum de 25.5 µg/m³, enregistre des concentrations inférieures aux valeurs seuils réglementaires (40 µg/m³ pour les valeurs limites en moyenne annuelle, 30µg/m³ pour les objectifs de qualité) à l'exception du point n°1 et 5 lors de la campagne hivernale.
Le point n°5 enregistre la concentration moyenne la plus élevée, ce point se situe au niveau de la rue Jacques Brel qui est une section très fréquentée.

3.4.8. Stratégie nationale bas carbone

Instaurée par la loi du 17 aout 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la **stratégie nationale bas-carbone (SNBC)** est la feuille de route de la France pour conduire la politique d'atténuation du changement climatique. Elle constitue l'un des deux volets de la politique climatique française, au côté du Plan national d'adaptation au changement climatique. La SNBC comprend :

- Un objectif de long terme : la neutralité carbone ;
- Une trajectoire pour y parvenir ;
- 45 orientations couvrant la gouvernance aux échelles nationale et territoriale, tous les secteurs d'activité et des sujets transversaux (empreinte carbone, investissements, aménagement du territoire, R&D, éducation et formation).

Elle définit le cadre pour engager la transition bas-carbone en France dès aujourd'hui. Les décideurs publics doivent la prendre en compte.

Au niveau local, le département du Calvados a construit sa propre stratégie bas-carbone. Celle-ci se décline ainsi en **25 actions** ambitieuses mêlant à la fois des **actions stratégiques de réduction d'émission de gaz à effet de serre** et des **actions de préservation des puits de carbone naturels** sur le territoire. Les 3 enjeux, 12 objectifs et 25 actions sont présentées dans l'infographie suivante :

3 ENJEUX

Réduire l'impact carbone du fonctionnement interne du Département

Réduire l'impact carbone des actions relevant des compétences propres du Département

Accompagner les acteurs du territoire dans leurs démarches de transition environnementale et leur adaptation

+ 200 M€
engagés sur
la durée du mandat

Un projet Calvados 2030 ViSion

12 OBJECTIFS

1 | Améliorer l'efficacité énergétique de notre patrimoine

2 | Réduire l'impact carbone des mobilités des agents

3 | Réduire l'impact carbone des achats du Département

4 | Sensibiliser les agents et les élus à la transition environnementale

5 | Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments participant à la mise en œuvre des politiques départementales

6 | Améliorer l'impact carbone des mobilités

7 | Réduire l'impact carbone des politiques agricoles et alimentaires de la collectivité

8 | La préservation de la biodiversité et des puits de carbone naturels

9 | Lutter contre la précarité énergétique sur le territoire

10 | Être éco-responsable dans nos aides aux territoires

11 | Promouvoir des mobilités moins carbonées sur le territoire

12 | S'adapter aux conséquences du changement climatique

Calvados LE DÉPARTEMENT

25 ACTIONS OU AMBITIONS

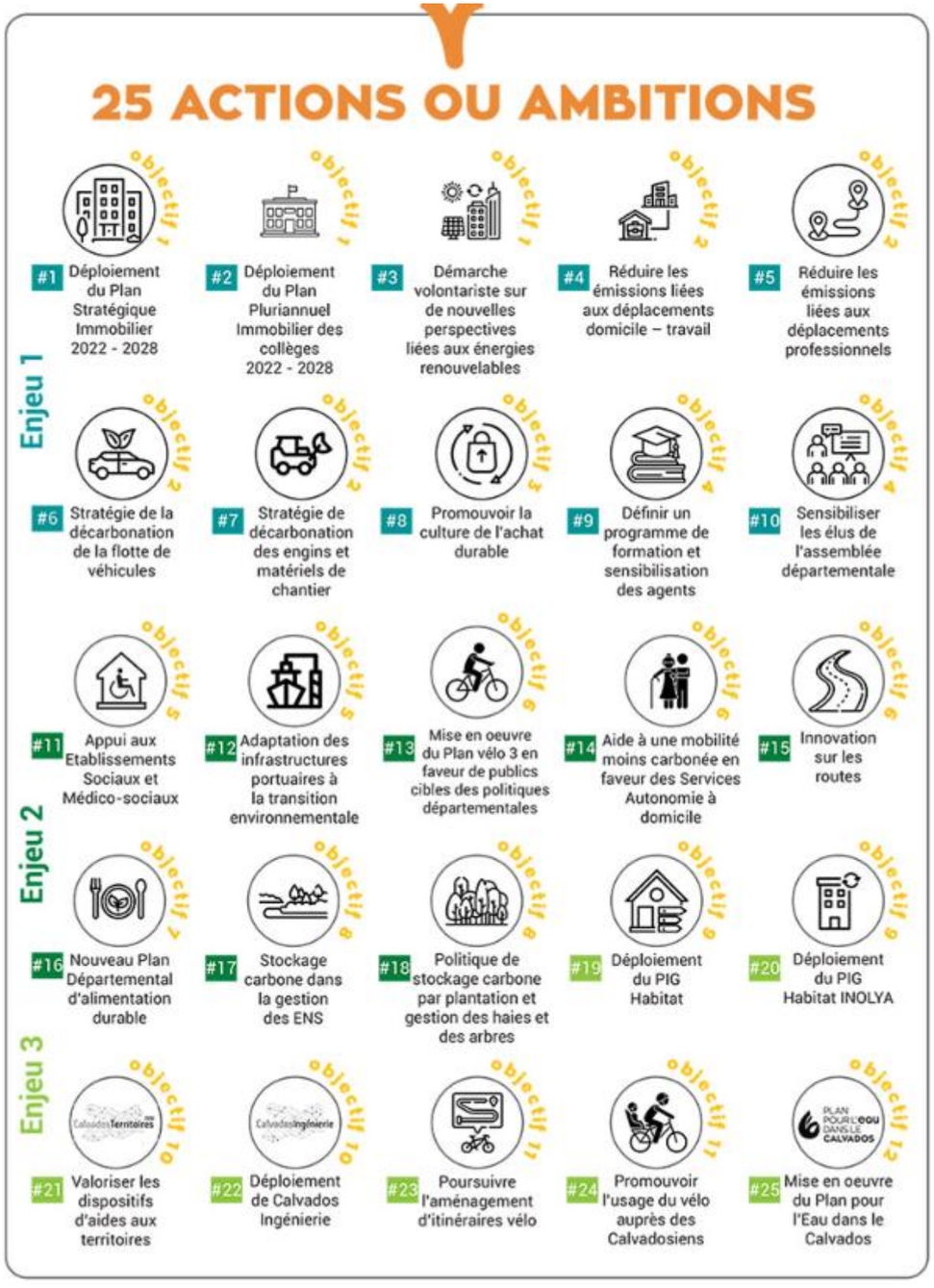


Figure 184 : Stratégie bas-carbone du département du Calvados – Source : Calvados.fr

3.4.9. Nuisances sonores

Ce volet repose sur les données du PLU de Caen qui ont été complétée avec les résultats de l'étude spécifique menée par la société ACOUSTB dans le cadre des études d'Avant-Projet. Cette étude est fournie en annexe 26.

3.4.9.1. Généralités sur le bruit

Le bruit est une des nuisances les plus mal vécues et l'une des principales atteintes à la qualité de vie. Il est la première nuisance à domicile déclarée par 54 % des personnes résidant dans des villes de plus de 50 000 habitants. Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur (120 dBA). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85dBA. Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition des dommages auditifs. On se réfèrera à l'échelle de bruit ci-après.

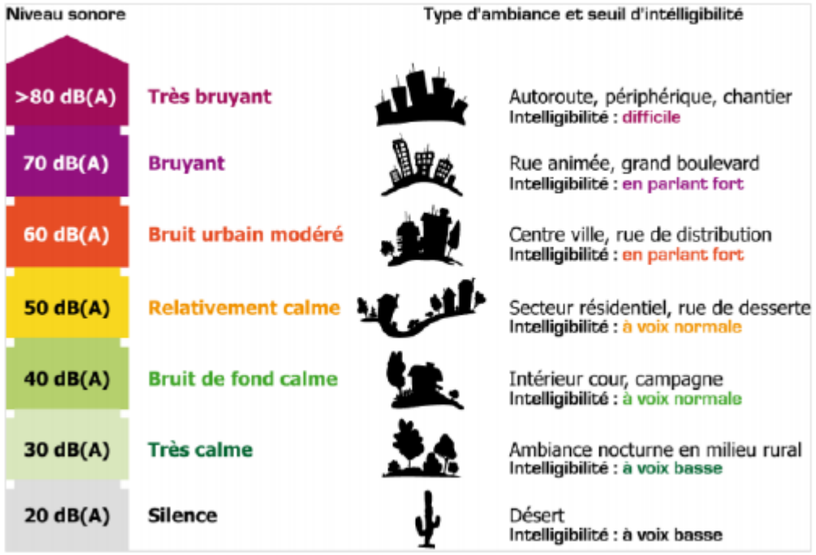


Figure 185 : Échelle des niveaux sonores

Sur la commune de Caen, la principale source de nuisance sonore est constituée par certaines routes au trafic relativement élevé ; les poids lourds arrivant généralement en tête des causes de la gêne ressentie, suivi par les deux-roues et enfin les véhicules individuels. Le secteur d'étude correspond à une zone particulièrement bruyante notamment en raison de la conjonction du périphérique avec les grands axes routiers tels que le boulevard Jean Moulin et la RD7.

La loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit a posé les principes de la prise en compte des nuisances sonores pour les constructions et les bâtiments à proximité d'infrastructures. Elle stipule que « *dans chaque département, le Préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic* ». Sur l'agglomération de Caen, le classement sonore des infrastructures de transports terrestres est relativement récent puisqu'il a été établi par arrêté préfectoral du 15 mai 2017. Le classement des infrastructures de transport est le suivant.

Tableau 40 : Classement des infrastructures de transport au niveau du secteur d'étude (source : DREAL Normandie)

Infrastructures de transport	Catégories sonores	Niveaux sonores de référence	Largeur affectée par le bruit de part et d'autre de la voie
Boulevard périphérique	Catégorie 1	83 dB(A)	300 m
Boulevard Jean Moulin	Catégorie 3	73 dB(A)	100 m
RD 7– Avenue de la Côte de Nacre	Catégorie 3	73 dB(A)	100 m
Boulevard du Maréchal Juin	Catégorie 3	73 dB(A)	100 m
Rue Jean-Baptiste Colbert	Catégorie 4	68 dB(A)	30 m
Avenue du Professeur André Morice	Catégorie 4	68 dB(A)	30 m

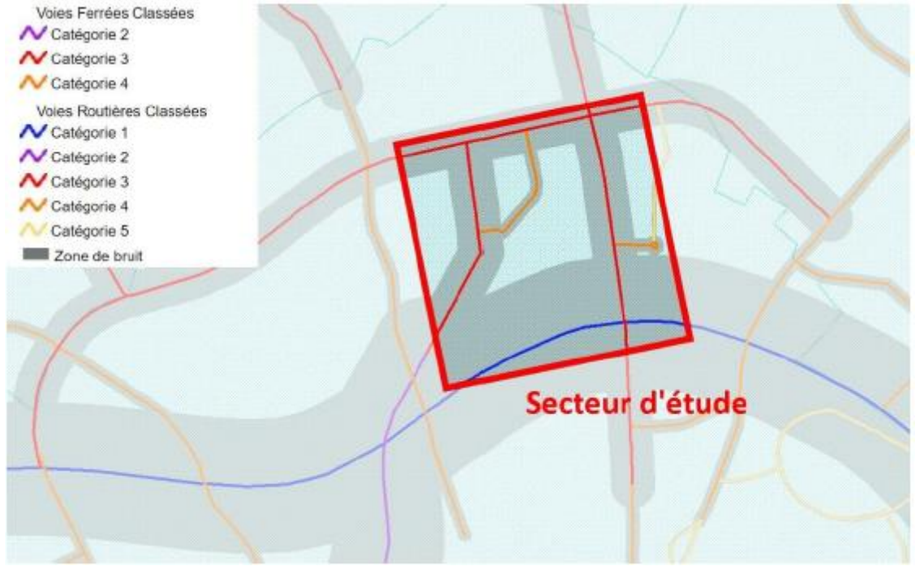


Figure 186 : Classement sonore des infrastructures de transport au niveau du secteur d'étude (source : carto.geo-ide)

3.4.9.2. Carte stratégique de bruit sur le territoire de Caen la mer

La directive européenne 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement a pour objectif d'évaluer, dans les vingt-cinq États européens, l'exposition au bruit dans l'environnement, au moyen de cartes stratégiques de bruit.

Cet outil permet de disposer de données harmonisées, portant sur des indicateurs communs, et de mener des actions à l'échelle communautaire. La directive vise en outre à éviter, à prévenir et à réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit de la population et à préserver la qualité des endroits calmes.

A ce titre, les agglomérations de plus de 100 000 habitants doivent procéder à l'établissement de cartes de bruit des infrastructures. C'est dans ce cadre que Caen la mer a réalisé des cartographies stratégiques du bruit (pour la 4eme échéance), permettant de situer ses zones géographiques exposées au bruit des infrastructures de transports routier, ferroviaire, aérien, et des sites industriels, classées dans deux répertoires sur internet :

- Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de 4e Échéance de Caen La Mer https://caenlamer.fr/sites/caenlamer/files/2025-04/PPBE-CLM_27-03-2025.pdf.
- Cartographie stratégique du bruit de Caen la Mer : https://drive.google.com/drive/folders/16qv_2lt3G1Xp2GOfsobVllZbpgm6hY-U

Les cartes stratégiques du bruit de 2023 (journée + nuit), sont représentés Dans les figures suivantes ci-dessous.
Les objectifs de ces cartes de bruit (qui doivent être réactualisées tous les 5 ans) sont in fine :

- D'évaluer l'exposition au bruit des populations et des établissements sensibles (bâtiments de santé et d'enseignement) ;
- De porter ces éléments à la connaissance du public ;
- De contribuer à la définition des priorités d'actions préventives et curatives concernant la réduction du bruit faisant l'objet d'un plan de prévention.

Outre le périphérique en limite Sud du secteur d'étude qui génère d'importantes nuisances acoustiques jusqu'aux bâtiments situés de part et d'autre de ses emprises, on constate également que le boulevard Jean Moulin et l'intersection avec la rue Colbert et la rue de la Girafe sont également des zones particulièrement exposées à ce type de nuisances.

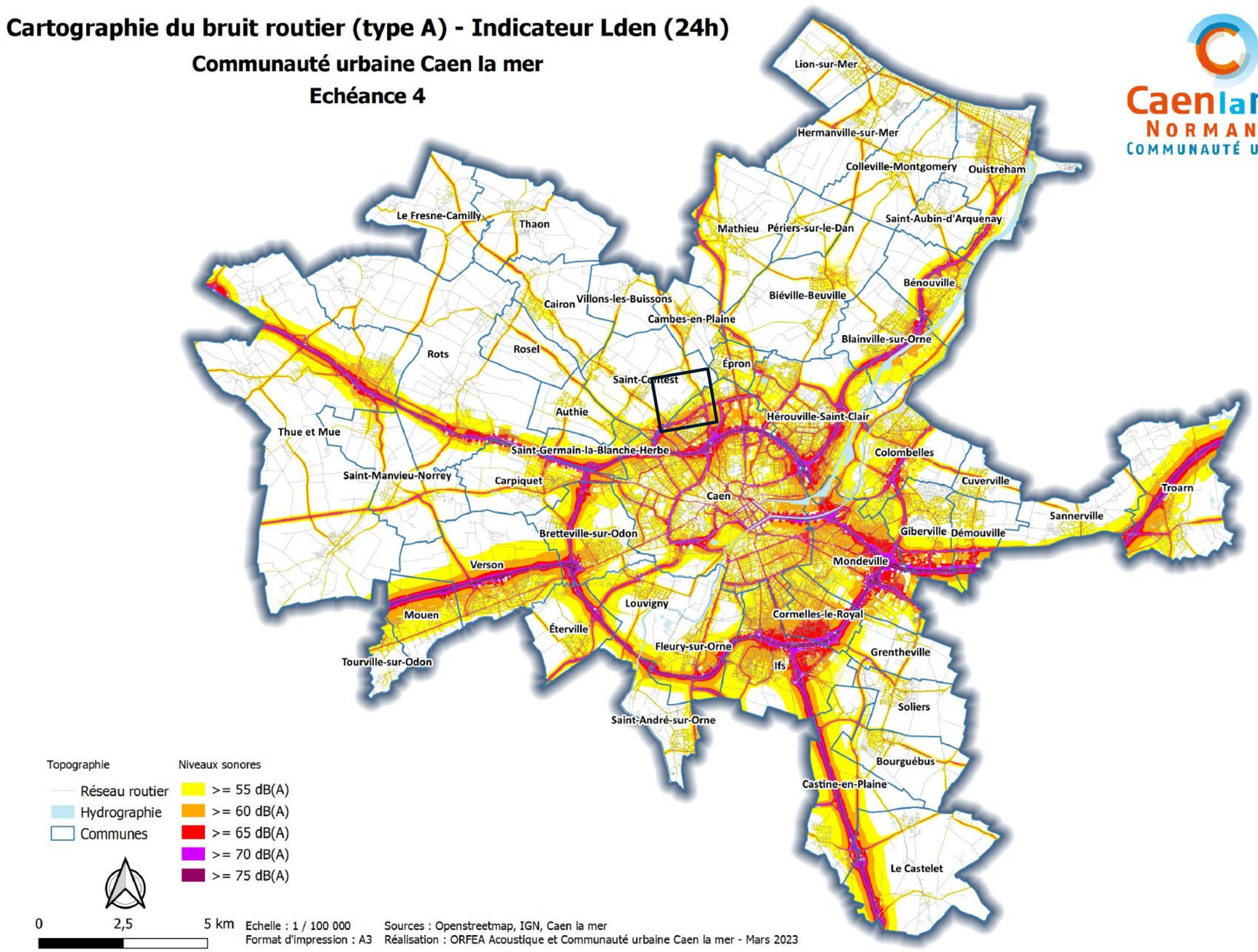


Figure 187 : Carte du bruit routier sur 24 heures sur Caen La Mer avec localisation de la ZAC de Mont Coco (Source : Caen la mer, mars 2023)

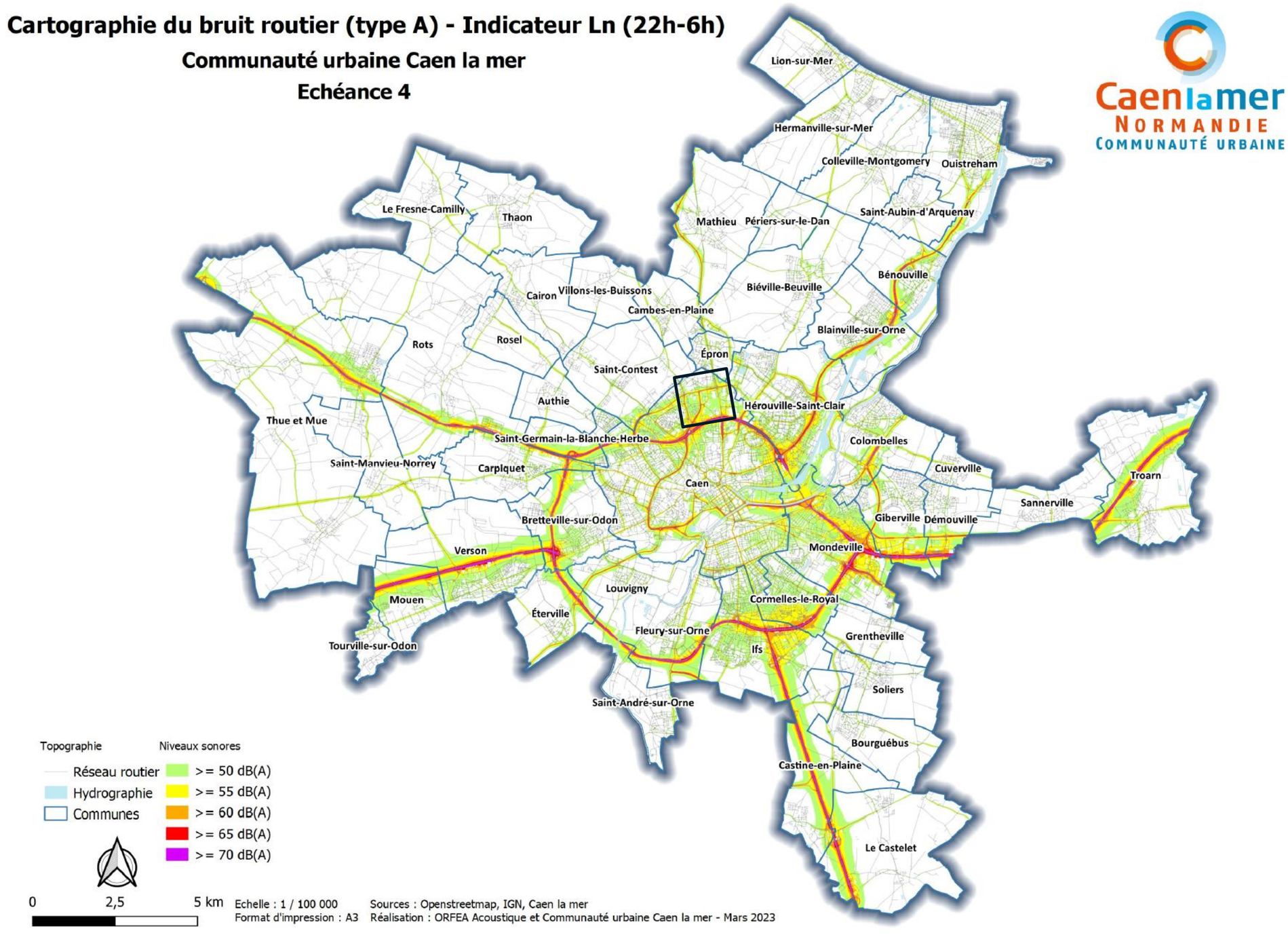


Figure 188 : Carte du bruit routier nocturne sur Caen La Mer avec localisation de la ZAC de Mont Coco (Source : Caen la mer, mars 2023)

3.4.9.3. Mesures acoustiques sur le site

Afin de pouvoir mieux caractériser l'ambiance sonore au droit du secteur d'étude, deux campagnes de mesures de bruit ont été réalisées dans le périmètre du projet de la ZAC de Mont Coco :

- Du 3 au 4 décembre 2019, en onze points de mesures par le BET IMPEDANCE ;
- Du 30 septembre au 4 octobre 2024, en 7 points de mesures, par AcouSTB.

A. Campagne de mesure du bruit en 2019

Lors de cette campagne de mesures, les conditions de trafics routiers étaient normales et les conditions météorologiques n'étaient par ailleurs pas de nature à perturber la campagne de mesures acoustiques ; le temps était dégagé le jour et nuageux la nuit, sans précipitation, la température autour de 0°C la nuit environ et de 2°C le jour ; le vent était faible à moyen et de direction variable.

La campagne de mesure réalisée in situ, confirme finalement que de jour, la contribution du périphérique est importante, avec des mesures atteignant 74 dB(A) ; la nuit la diminution de niveau sonore par rapport au jour est relativement importante, de -7 dB(A). Les valeurs enregistrées le long des autres routes **sont représentatives d'une ambiance urbaine**, entre 60 et 70 dB(A) environ de jour ; de la même manière que pour le périphérique, les niveaux sonores nocturnes diminuent sensiblement la nuit grâce à une chute du volume du trafic routier sur cette période.

Au niveau des bâtiments présents sur le site (exceptés ceux situés à proximité du périphérique), **les niveaux sonores mesurés sont réglementairement représentatifs d'« ambiances sonores modérées »**, avec des valeurs juste inférieures à 65 dB(A) le jour et à 60 dB(A) la nuit. Les niveaux sonores à l'écart des voies routières sont représentatifs d'ambiances calmes le jour, de moins de 55 dB(A), c'est le cas par exemple sur le parking du centre commercial et des terrains inoccupés plus au Sud, ou encore au cœur du site ACSEA. La nuit, l'ensemble du site est plutôt calme avec des niveaux sonores souvent inférieurs à 50 dB(A).

B. Campagne de mesure de bruit en 2024

Les 7 points de mesure fixes sur 24h sont représentés sur la figure suivante.

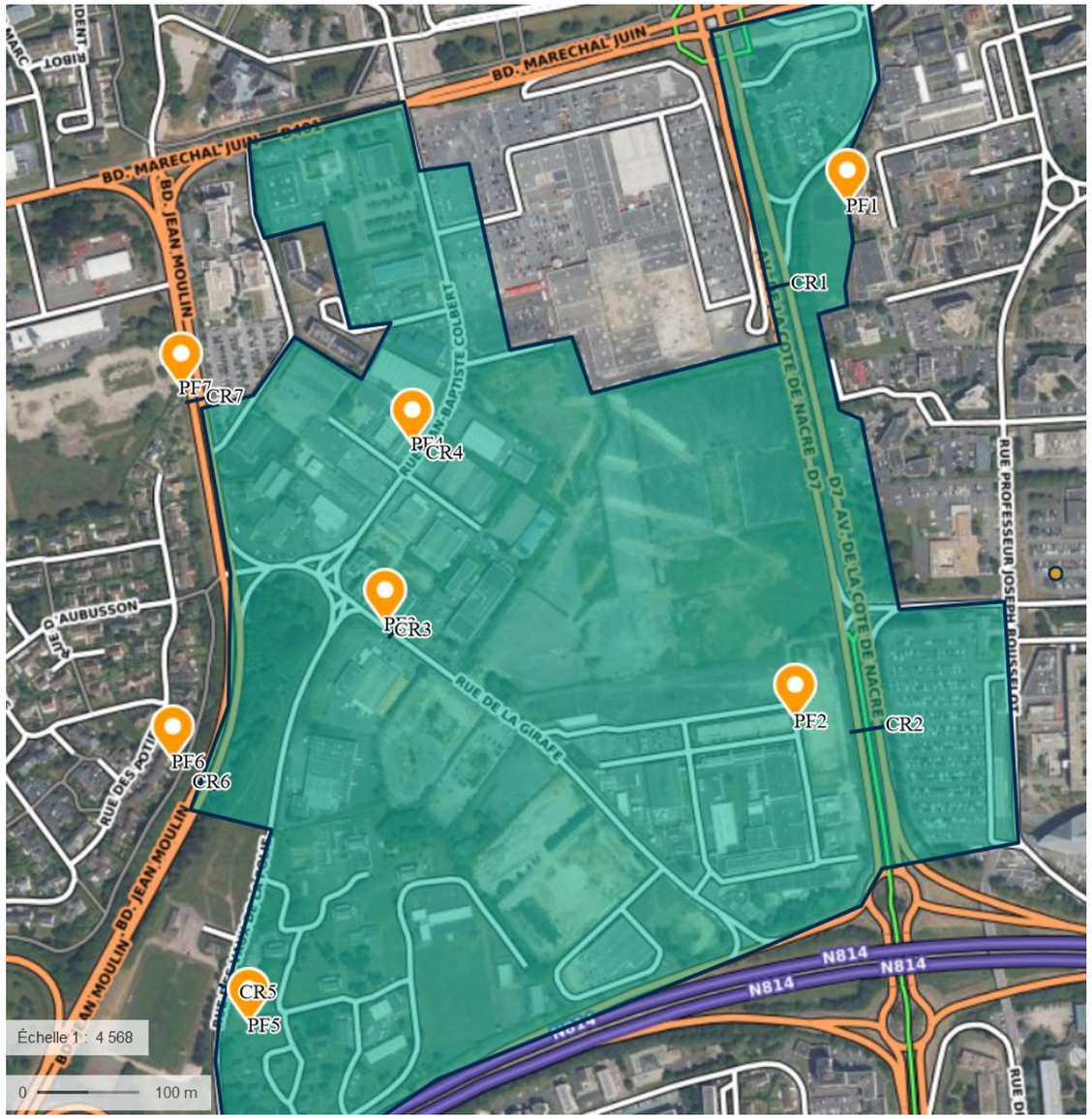


Figure 189 : Plan de localisation des mesures acoustiques (PF) et des comptages routiers (CR) (Source : Étude ACOUSTB 2024)

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats de mesure L_{Aeq} sur les périodes (6 h – 22 h) et (22 h – 6 h) arrondis au ½ dB(A) le plus proche, ainsi que le trafic routier simultané sur les axes concernés, pendant les périodes de mesurage.

Mesure	Adresse	Début de la mesure et durée	Période diurne (6h-22h)		Priode nocturne (22h - 6h)	
			L_{Aeq} [dB(A)]	Trafic routier	L_{Aeq} [dB(A)]	Trafic routier
PF1	9 Rue Professeur Joseph Rousselot	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	63.5	1349 véh/h 7% PL	56.0	186 véh/h 3% PL
PF2	Rue Jacques Brel	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	64.5	1691 véh/h 7% PL	57.0	207 véh/h 3% PL
PF3	14 Rue de la Girafe	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	59.5	279 véh/h 1% PL	57.5	119 véh/h 4% PL
PF4	9 Rue Jean-Baptiste Colbert	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	64,5	555 véh/h 2% PL	55,0	47 véh/h 2% PL
PF5	8 Rue des Vaux de la Folie	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	65,5	334 véh/h 2% PL	54,5	25 véh/h 0% PL
PF6	Rue des Potiers	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	66,5	939 véh/h 1% PL	60,5	164 véh/h 4% PL
PF7	103 Boulevard Jean Moulin	Le 03/10/2024 à 00h00 ; 24h	64,5	620 véh/h 1% PL	56,5	78 véh/h 3% PL

Tableau 41 : Résultats de mesures acoustiques – Point fixes (24h) (Source : Étude ACOUSTB 2024)

Les niveaux sonores mesurés aux différents points sont **représentatifs d'une zone d'ambiance sonore modérée**, à l'exception des points PF5 et PF6 qui sont modérés de nuit uniquement. Ceci peut être expliqué par la proximité des points de mesures par rapport aux infrastructures (PF5) ou par le trafic sur la voie routière la plus proche (PF6).

Les niveaux sonores mesurés aux PF3 et PF4, situés à l'intérieur de la ZAC, sont **représentatifs d'une zone d'ambiance sonore modérée au sens de la réglementation** : ils sont inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

3.4.9.4. Caractérisation sonore de l'état initial

L'objectif de cette étape est d'identifier les zones d'ambiance sonore préexistante sur l'ensemble du secteur d'étude, de façon à généraliser les données recueillies lors de la campagne de mesure in-situ. L'ensemble des modélisations est réalisé sur le logiciel CadnaA version 2023.

Il est nécessaire dans un premier temps de vérifier la fiabilité du modèle de calcul acoustique. Les résultats des mesures de bruit in-situ et le relevé des comptages de trafics effectués pendant ces mesures permettent de recaler la modélisation acoustique sur les périodes jour et nuit. Une fois cette étape validée, les niveaux sonores peuvent être calculés en façades des habitations dans l'emprise du projet et à proximité. Cette méthodologie est schématisée ci-après.

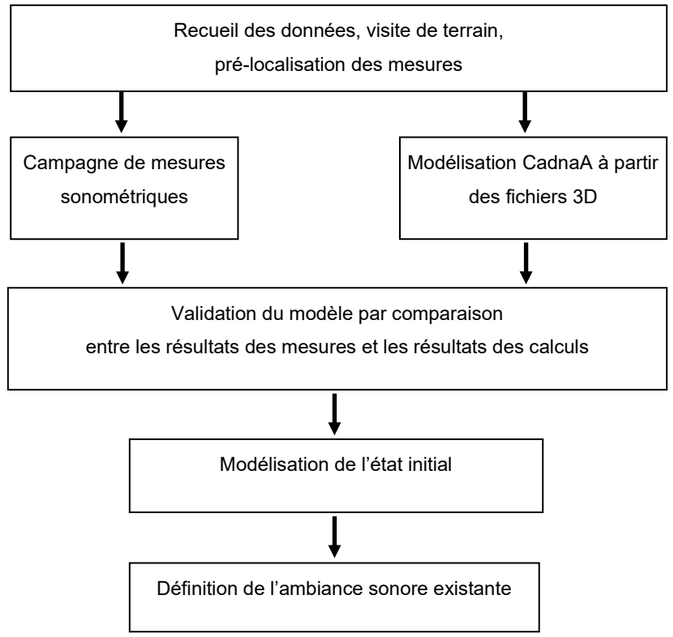


Figure 190 : Méthodologie (Source : Étude ACOUSTB 2024)

A. Modélisation du secteur d'étude

La modélisation du site d'étude est réalisée en 3D sur la base des données fournies par la maîtrise d'ouvrage, complétés par des données issues de la BD Topo de l'IGN, et intègre la topographie du site, les bâtiments, les sources de bruit (routes, voies ferrées) et les obstacles (écrans, murs, talus…).

La puissance acoustique des voies de circulation est directement déterminée par le logiciel en fonction des caractéristiques du trafic supporté par chaque voie. Les codes de calcul sont conformes à l'état de l'art. Les calculs sont effectués selon les normes :

- NF S 31-131 « Prévision du bruit des transports terrestres » ;
- NF S 31-132 « Méthode de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestre en milieu extérieur ».

La méthode est compatible avec la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit mise à jour en 2008) qui permet la prise en compte des conditions météorologiques du site. Cette méthode est décrite dans la norme NF S 31-133 "Calcul de l'atténuation de son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques". Conformément à la réglementation acoustique en vigueur, les simulations ont été réalisées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

B. Paramètres météorologiques

La méthode de calcul employée par le logiciel CadnaA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit des Infrastructures Routières, dite NMPB 2008, qui inclut notamment les effets météorologiques issues de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol.

La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dues à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent). Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

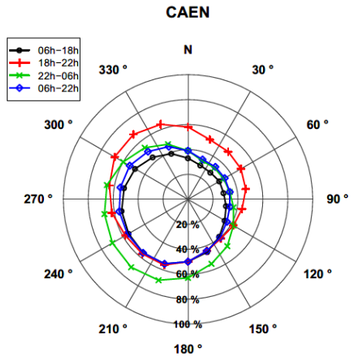


Figure 191 : Occurrences météorologiques dans la région de Caen (Source : Étude ACOUSTB 2024)

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol : ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air), la vitesse du son croît : ce type de conditions est favorable à la propagation du son.

Les hypothèses météorologiques considérées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région de Caen, inclues dans la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit).

C. Calage et validation du modèle de calcul

Sur la base des trafics relevés lors des mesures, la validité du modèle est vérifiée en comparant les résultats des mesures aux résultats des calculs.

Un écart de 2 dB(A) est toléré entre mesure et calcul. Cette valeur est celle indiquée dans le Manuel du Chef de Projet du guide "Bruit et études routières" publié par le CERTU / SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé simple.

Le tableau suivant détaille la comparaison des résultats de mesures et de calculs réalisés sur la base des trafics du jour des mesures :

Tableau 42 : Comparaison mesure / calcul – PF1 à PF3 (Source : Étude ACOUSTB 2024)

Point de mesure de 24 h	L_{Aeq} mesuré [dB(A)]		L_{Aeq} calculé [dB(A)]		Différence [dB(A)]	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
PF1	63,7	56,2	65,1	55,7	1,4	-0,5
PF2	64,7	57,1	65,3	55,3	0,6	-1,8
PF3	59,7	57,4	60,9	56,8	1,2	-0,6
PF4	64,7	55,2	63,4	54,9	-1,3	-0,3
PF5	65,6	54,7	64,6	54,3	-1	-0,4
PF6	66,7	60,5	65,3	59,3	-1,4	-1,2
PF7	65,3	54,7	64,8	56,5	-0,5	1,8

Pour tous les points, les écarts mesure / calcul étant inférieurs au seuil de tolérance de 2 dB(A), le modèle est considéré comme validé.

D. Hypothèses de trafic

Les hypothèses de trafic en situation initiale sont données dans le tableau ci-après.

Voie de circulation	TMJA	Jour (6h-22h)		Nuit (22h-6h)		Vitesse [km/h]
		Véh/h	%PL	Véh/h	%PL	
Rue des vaux de la folie	2950	173	2,5	25	4,3	50
Bd Jean Moulin	14100	828	0,9	118	1,6	70
Rue Jean Baptiste Colbert	11150	656	0,9	94	1,6	50
Bd du Maréchal Juin	19900	1169	1,9	168	3,3	50
Rue Jacques Brel	26500	1556	2,5	224	4,3	50
RN814	61535	3606	6,6	536	10,9	90
Rue de la Girafe	4150	244	0,9	35	1,6	50
Rue du Prof. Rousselot	4490	264	0,9	38	1,6	50
Av Prof. Morice	12000	705	0,9	101	1,6	50

Tableau 43: Trafic routier - État initial (Source : Étude ACOUSTB 2024)

E. Résultats des calculs numériques acoustiques

Les niveaux sonores en situation initiale ont été calculés en façade des bâtiments de la ZAC et des bâtiments sensibles à proximité du projet localisés sur la vue suivante.

Il est à noter que les bâtiments déjà construits dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Mont Coco sont inclus dans la situation initiale.

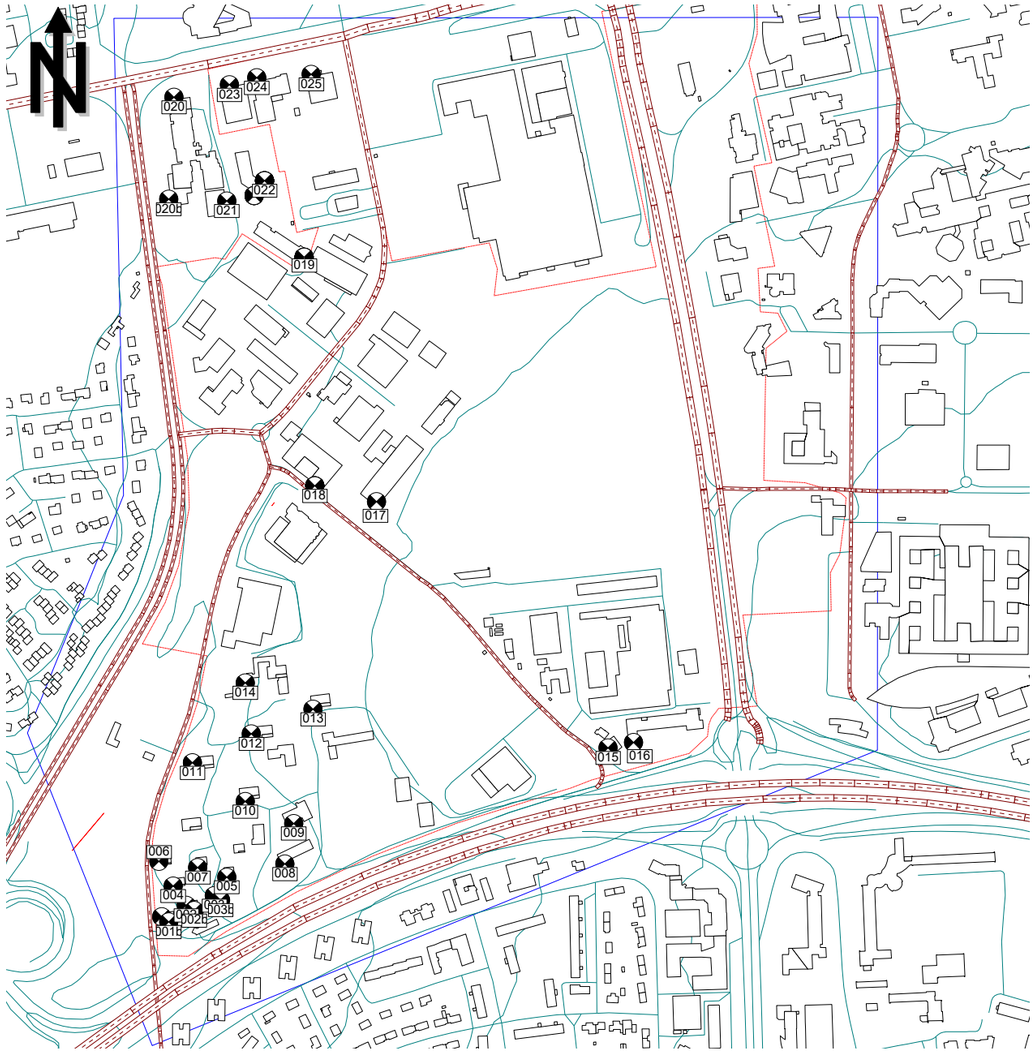


Figure 192 : Identification des récepteurs de calcul à l'état initial (Source : Étude ACOUSTB 2024)

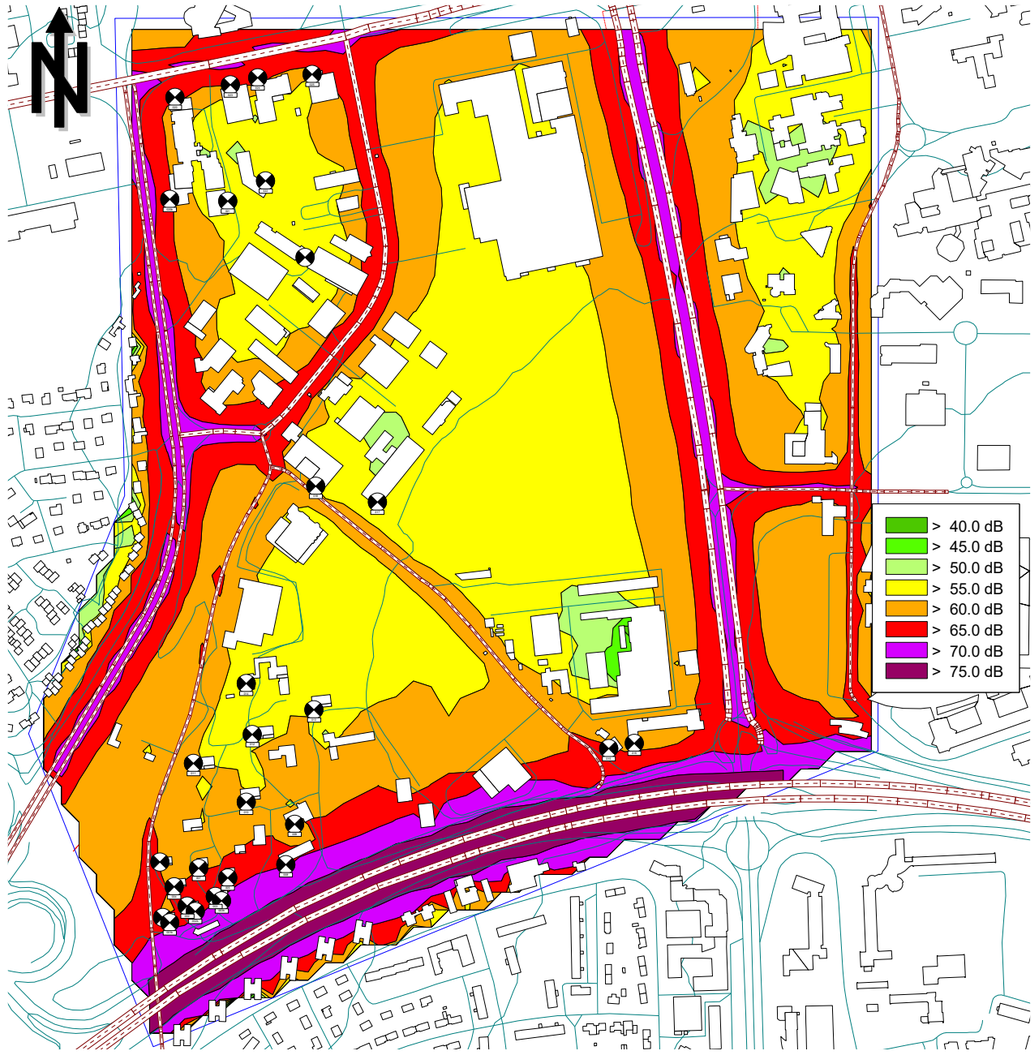


Figure 193 : Cartographie des niveaux sonores – État initial - Période diurne (6h - 22h) – H = 4m (Source : Étude ACOUSTB 2024)

Les figures suivantes présentent, pour la situation actuelle, les cartographies des niveaux sonores calculés à une hauteur de 4 mètres, représentative du 1er étage des bâtiments, pour chaque période réglementaire (diurne et nocturne).

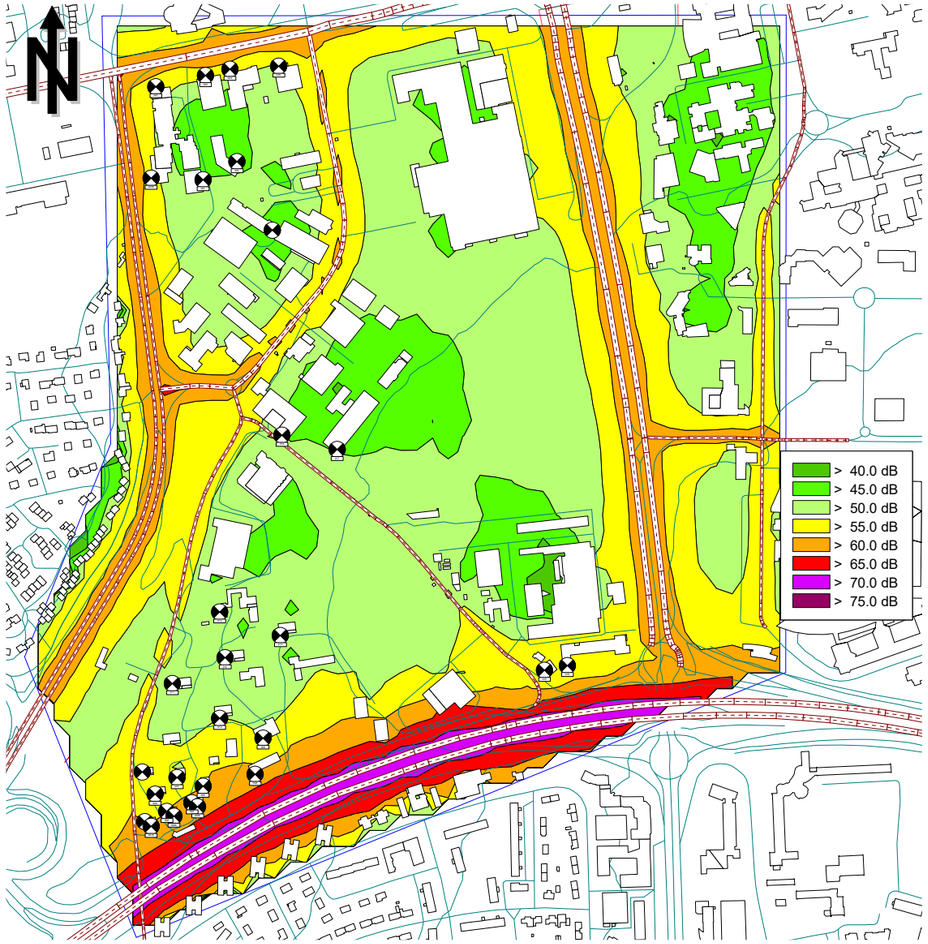


Figure 194 : Cartographie des niveaux sonores – État initial - Période nocturne (22h - 6h) – H = 4m (Source : Étude ACOUSTB 2024)

F. Synthèse des résultats et conclusions

L'essentiel des bâtiments sont situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, notamment les bâtiments situés en cœur d'îlot. Les habitations situées le long de la RN814 (périphérique de Caen) sont en zone non modérée avec des niveaux sonores en façades dépassant 65 dB(A) en journée et 60 dB(A) la nuit. Les bâtiments situés le long du boulevard Jean Moulin, de la rue Colbert et du boulevard Jean Moulin sont en zone modérée de nuit. Les bâtiments situés le long de la rue Jacques Brel sont quant à eux éloignés de la voie bruyante et sont ainsi dans une zone modérée.

3.4.10. Risques technologiques

3.4.10.1. Pollution des sols

A. Bases de données BASIAS / BASOL / SIS

Afin d'apprécier les risques de pollution des sols au droit ou à proximité du site, cette partie repose sur la consultation des bases de données :

- BASIAS (BRGM) : il s'agit d'un inventaire de tous les sites industriels ou de services, anciens ou actuels, ayant eu une activité potentiellement polluante Il ne s'agit pas nécessairement de sites où la pollution est avérée, mais elle vise à assurer une vigilance concernant les terrains susceptibles d'être concernés.
- BASOL (Ministère en charge de l'environnement) : il s'agit d'un inventaire national qui recense des sites connus des autorités administratives compétentes et pour lesquels il y a pollution potentielle ou constatée.
- SIS (Ministère en charge de l'environnement) : la base de données SIS (Secteurs d'Information sur les Sols) recense les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Cette consultation montre :

- L'**absence de site BASOL et SIS** dans les environs du projet ;
- La **présence de 22 sites BASIAS** au droit du secteur d'étude (cf. tableau ci-contre et schéma inséré en page suivante) : il s'agit de sites qui, compte tenu des activités exercées, ont pu être à l'origine d'une pollution des sols. Sans information complémentaire, la notion de probabilité qu'implique le référencement d'un terrain dans BASIAS, ne permet pas de conclure sur l'état des sols au droit de celui-ci.

Tableau 44 : Sites BASIAS recensés au droit du secteur d'étude (BRGM)

Référence	Coordonnées (Lambert II étendu)		Raison sociale	Activités
	X	Y		
BNO1400367	403377	2470986	Centre régional de transfusion sanguine	Transformateur
BNO1401066	402760	2471012	Menuiserie Scipion	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
BNO1401064	402836	2471017	Menuiserie Sanchioni	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
BNO1402009	402972	2471157	Sorama	Fabrication de machines-outils pour le travail des métaux Fabrication d'autres machines-outils
BNO1400434	402722	2471066	Normandie Pétroles	Dépôt de liquides inflammables
BNO1400379	403066	2470909	Photowatt International	Fabrication d'autres matériels électriques et électromagnétiques
BNO1400544	403081	2471437	Station-service Mammouth	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé
BNO1400378	403181	2470722	Philips Composants	Traitement et revêtement des métaux Fabrication de composants et cartes électroniques
BNO1400383	402727	2470995	Luxafluor	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique
BNO1400428	402751	2471006	Serrurerie Jouy	Fabrication d'éléments en métal pour la construction
BNO1400430	402898	2470916	Menuiserie Giust	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
BNO1400432	402779	2471032	Transports Desmézière	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé
BNO1400429	402859	2471045	Centrale Laitière de Haute-Normandie	Dépôt de liquides inflammables
BNO1400348	403017	2470676	DPC	Fabrication de produits chimiques pour la photographie Traitement et revêtement des métaux Dépôt de liquides inflammables
BNO1400433	402828	2470987	Miroiteries David	Dépôt de liquides inflammables Commerce de détail de quincaillerie, droguerie, peintures et verres en magasin spécialisé
BNO1402026	402889	2471004	Menuiserie Auvray	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
BNO1400446	402821	2470925	Spie - Batignolles	Fabrication de produits explosifs et inflammables
BNO1400431	402848	2471082	Compagnie Générale d'Électricité	Dépôt de liquides inflammables
BNO1402247	402639	2470776	Rocamata	Dépôt de liquides inflammables
BNO1400472	402912	2470862	Carrières de Normandie	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise
BNO1400427	402915	2471188	Droguerie Marcelot	Commerce de détail de quincaillerie, droguerie, peintures et verres en magasin spécialisé
BNO1401146	402639	2470776	Rocamata	Taille, façonnage et finissage de pierres Dépôt de liquides inflammables

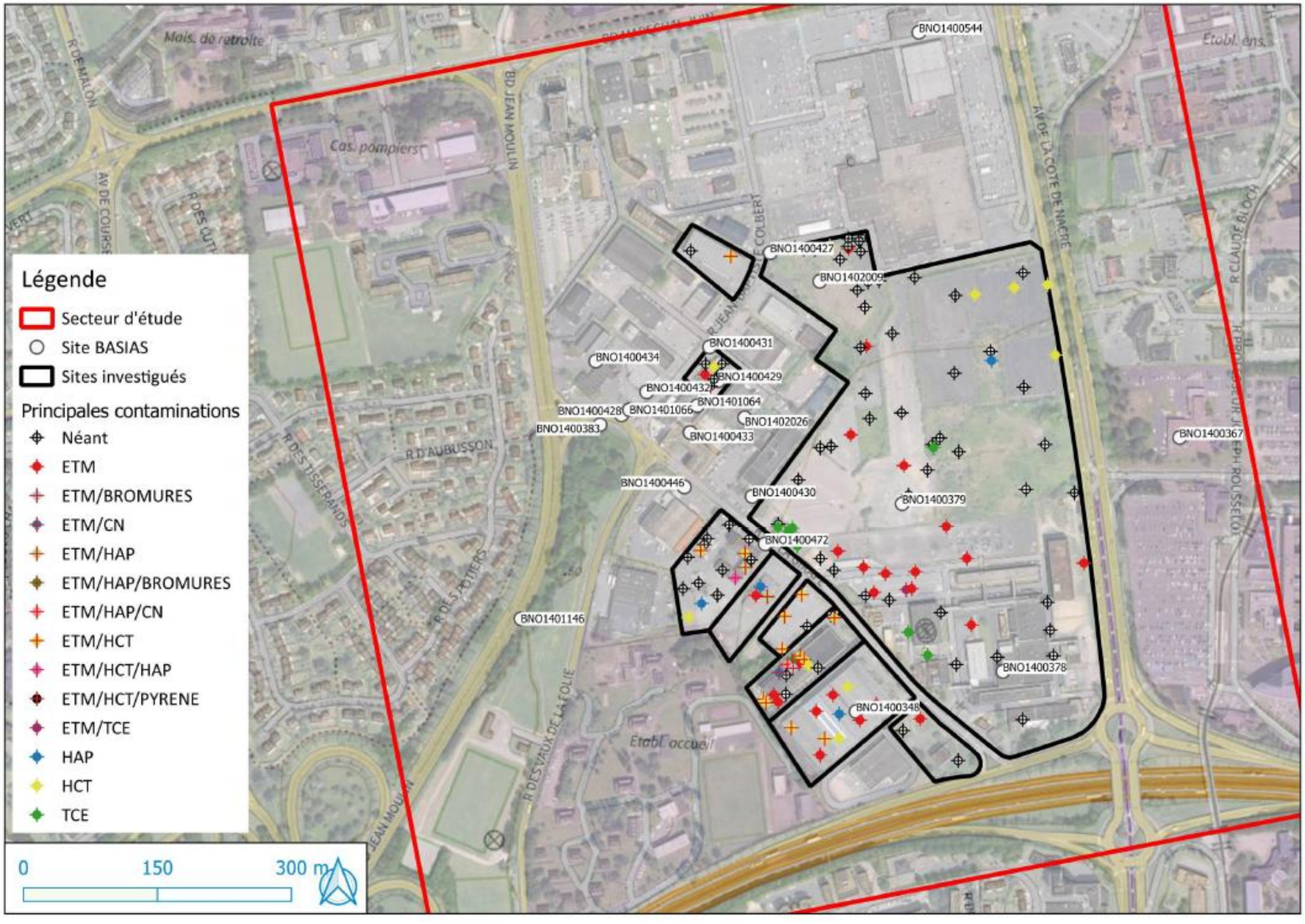


Figure 195 : Synthèse de l'état des connaissances sur la qualité des sols au droit du site

B. Exploitation des études existantes

Concernant les sites et sols pollués, les documents suivants, transmis par la maîtrise d'ouvrage, permettent de compléter les informations disponibles à l'échelle du secteur d'étude :

- **Étude d'impact relative au projet d'extension du centre commercial Côte de Nacre** porté par la société CORIO SA (Bureau Véritas - 2012) ;
- **Diagnostics de pollution des sols** réalisés pour le compte de l'EPF NORMANDIE : Étude historique et documentaire pour 8 sites et investigations des sols pour 7 sites parmi les 8 précédents.
- **Diagnostic complémentaire et Plan de gestion des sols pollués**, **de Février 2025**

Ces études sont synthétisées dans les parties suivantes.

♦ Étude d'impact du projet d'extension du centre commercial Côte de Nacre (Bureau Véritas - 2012)

Les indications qui suivent sont issues de l'étude d'impact rédigée en 2012. Il s'agit de la synthèse des données précisées à l'époque en sachant que la méthodologie nationale en matière de gestion des sites et sols pollués a évolué en 2007. L'état initial de l'environnement, rédigé par Bureau Véritas en 2012, mentionnait les activités antérieures suivantes :

- Parcelles HO 52 et HO6 : Entreprise OBERTHUR / activité de fabrication de cartes à puces / 1972 => 2007.
- Parcelle HO 74 : Entreprise PHILIPS (NXP / IPDIA) / Fabrication de semi-conducteurs / 1957 => 2009.
- Parcelles HO 4 - 5- 65 - 66 - 67 - 68 et 69 : Centre commercial COTE DE NACRE / en activité.

Il était également précisé que des études spécifiques avaient été réalisées pour caractériser l'état des sols sur les terrains concernés par ce projet :

- **Dossier de cessation d'activité du site PHILIPS**
  - o Étude de la qualité des sols, zone A - Tauw Environnement - 2004 ;
  - o Étude de la qualité des sols, zone B - Tauw Environnement - 2004 ;
  - o Diagnostic complémentaire - ICF Environnement - 2005 ;
  - o Évaluation Simplifiée des Risques réalisée dans le cadre du mémoire de cessation d'activité - Tauw environnement - 2005 ;
  - o Rapport de fin de travaux de dépollution - ICF Environnement - 2008.

Au total, le site PHILIPS a fait l'objet d'environ 60 sondages (jusqu'à 6 m de profondeur) qui ont abouti à l'identification d'anomalies concernant principalement le trichloroéthylène et l'arsenic ; des anomalies plus circonscrites ont également été observées pour d'autres métaux toxiques (Chrome, Nickel et Plomb) des cyanures, des hydrocarbures (HCT et HAP).

Sur la base de ces résultats, des travaux de dépollution (excavation/tri/évacuation des terres impactées) ont été engagés en 2007 pour la partie Nord du site ; l'objectif étant de remédier aux anomalies pour les trichloréthylènes et les hydrocarbures.

Il n'est pas fait mention d'éventuelles opérations de réhabilitation des terrains en partie Sud du site et plus particulièrement les emprises impactées aux abords de la rue de la Girafe.

- **Site OBERTHUR**
  - o Étude de la qualité des sols - BUREAU VERITAS - Janvier 2009 ;
  - o Diagnostic des sols - ICF Environnement - Avril 2010.

Au total, le site OBERTHUR a fait l'objet de 22 sondages (jusqu'à 4,7 m de profondeur). Les analyses réalisées lors des deux campagnes d'investigations ont mis en évidence un spot de pollution aux Hydrocarbures (HCT) limité et des anomalies pour certains métaux (Cuivre, Cadmium, Mercure, Plomb et Zinc).

Sur la base de ces résultats, des travaux de dépollution (excavation/ évacuation de l'ancienne cuve de fuel et excavation/tri/évacuation des terres impactées) ont également été engagés sur le site OBERTHUR en 2010.

♦ Diagnostics de pollution des sols réalisés pour le compte de l'EPF NORMANDIE

En 2017, dans le cadre de la politique de résorption des friches en Normandie, l'EPF NORMANDIE a fait procéder à des études historiques et documentaires sur 8 sites du secteur d'étude et des investigations sur 7 d'entre eux. Les résultats de ces études confiées à IDDEA sont synthétisés ci-après.

Tableau 45 : Résultats des études historiques et documentaires réalisés au sein du secteur d'étude (source : EPF Normandie)

Site	Localisation	Historique	Investigations et recommandations
A	1 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : zone de stockage au Nord-Ouest du site (nature des matériaux inconnue), remblais	Réalisation de 3 sondages jusqu'à 3,5 m de profondeur Mise en évidence d'une anomalie en arsenic Pas de recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC
B	3 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : cuve à fuel enterrée, ancienne fosse, remblais	-
C	5 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : atelier de résine, atelier de découpe, remblais	Réalisation de 10 sondages jusqu'à 2 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies en éléments métalliques (arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, manganèse, nickel, vanadium et zinc), traces d'hydrocarbures non volatils (> C16), traces d'HAP faiblement volatils **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**
D	9 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : cuves carburants et huiles usagées, avaloirs dédiés à la collecte des effluents liquides, ancien transformateur aux PCB, chaufferie mixte fuel/gaz, cuves aériennes (nature des produits inconnue), stockages divers (bidons de solvants et autres produits chimiques non identifiés + tas de gravats), remblais	Réalisation de 24 sondages jusqu'à 4,4 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies en éléments métalliques (argent, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, mercure, vanadium, plomb et zinc), en hydrocarbures faiblement à non volatils, traces d'HAP faiblement volatils, anomalies en cyanures et traces de bromures **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**
E	15 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : cuve enterrée de mazout, chaufferie, activités de SPIE Batignolles (stockage et confection d'explosifs), stockages de plastiques et d'éléments électriques/électroniques, remblais	Réalisation de 16 sondages jusqu'à 4 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies en éléments métalliques (arsenic, cuivre et mercure), en hydrocarbures volatils à non volatils, en HAP faiblement volatils **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**
F	6 rue Jean-Baptiste Colbert	Existence de différentes sources potentielles de pollution : atelier de mécanique, atelier de carrosserie, cabine de peinture, ancienne fosse à huile, cuve aérienne contenant du fioul, potentielle cuve enterrée (présence d'un évent), remblais	Réalisation de 13 sondages jusqu'à 4,2 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies ponctuelles en éléments métalliques (cuivre et zinc), en hydrocarbures volatils à non volatils, en pyrène **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : purge de la zone impactée aux hydrocarbures (à délimiter) + compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**
G	11 rue Jean-Baptiste Colbert	Existence de différentes sources potentielles de pollution : entrepôt (matériaux stockés inconnus), chaufferie, remblais	Réalisation de 2 sondages jusqu'à 1,2 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies ponctuelles en éléments métalliques (cuivre et zinc), en hydrocarbures non volatils **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**
H	13 rue de la Girafe	Existence de différentes sources potentielles de pollution : atelier de réparation et zones de stockages d'appareils ménagers et audiovisuels, remblais	Réalisation de 3 sondages jusqu'à 2 m de profondeur Mise en évidence d'anomalies ponctuelles en éléments métalliques (cuivre, mercure et plomb), en HAP faiblement volatils **Recommandation spécifique en lien avec le projet de ZAC : compatibilité qualité des sols/usages à vérifier + maîtrise de la voie d'exposition « contact cutané » à prévoir**

♦ Diagnostic complémentaire et Premiers éléments du Plan de gestion des sols pollués en cours (Setec Hydratec, 2024)

Plusieurs études antérieures ont été réalisées sur la ZAC Mont Coco dans le cadre de son réaménagement (étude historique et documentaire : rapport HPC-F 2A/2.22.5185a0 en date du 13 mai 2022 et diagnostic de l'état du sous-sol : HPC-F 2A/2.22.5185b0 en date du 29 juillet 2022).

Des investigations complémentaires sur les sols, gaz du sol et eaux souterraines ont été réalisées par Ginger Burgeap en mai/Juin 2024, selon le cahier de charge élaboré par Setec Hydratec.

Les investigations sur le milieu sol ont montré la présence sur certaines parcelles :

- Des anomalies en métaux lourds éparses,
- Des teneurs en substances volatiles ponctuelles dans les terrains profonds jusqu'à 2 m de profondeur,
- Des teneurs en bromures et cyanures au droit de la parcelle hm14 occupée anciennement par l'usine Kodak,
- Impact en hydrocarbures (HCT c10-c40 et HAP) dans les terrains superficiels,
- La présence de 2 cuves fuyardes au droit des parcelles ho17 et hm21 avec des impacts en hydrocarbures jusqu'à 3 m de profondeur.

L'analyse des enjeux sanitaires (A320) associé à un Bilan Coût/avantage (A330) a révélé qu'au droit des futurs espaces intérieurs et extérieurs -pour l'exposition des travailleurs, adultes et enfants résidents, par inhalation des substances volatiles analysées issues des gaz du sol, les valeurs de risques calculées à partir des concentrations modélisées dans l'air intérieur mettent en évidence des niveaux de risques acceptables pour les substances aux effets à seuil (QD < 1) et pour les substances aux effets sans seuils (ERI < 10-5), sous réserve de l'application d'une ventilation mécanique à minima à 3 v/h, au droit du lot situé sur la parcelle HO74.

L'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol, à l'extérieur des bâtiments, est négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments, et rend, de fait, le risque encore plus acceptable, du fait d'une dilution des composés volatils résiduels liée au vent, et aussi au fait que les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition.

En ce qui concerne les sols, distingue des terres impactées en composés organiques volatils, des terres qui présentent des anomalies en métaux lourds par rapport au bruit de fond propre au site :

La principale recommandation donnée sur les sols de la ZAC Mont Coco est de gérer les terres impactées en hydrocarbures (cas des terres fortement impactées en HCT > 1 500 mg/kg et HAP > 60 mg/kg) en mettant en place 400 m3 environ la mesure de gestion suivante : l'excavation, l'évacuation et le traitement biologique hors site, dont le coût a été estimé à 200 k€ H.T, pour un total de 2 400 m3 environ, dont 1 410 m3 pour les espaces publics.

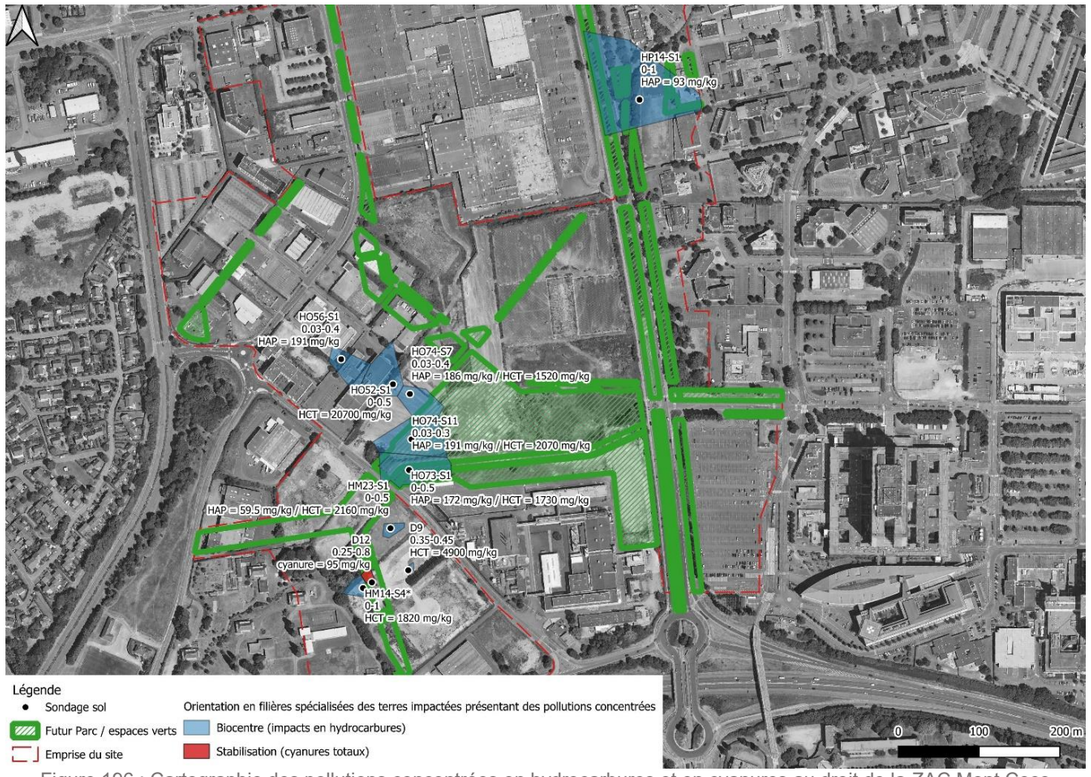


Figure 196 : Cartographie des pollutions concentrées en hydrocarbures et en cyanures au droit de la ZAC Mont Coco (Hydratec,2024)

Des recommandations pour le réaménagement du site sont préconisées : le dégazage / l'inertage et l'enlèvement des cuves enterrées présentes sur site, des équipements de protection individuels adaptés aux travaux, matériaux particuliers pour les canalisations au droit des mailles impactées en hydrocarbures (HAP et HCT) et en cyanures.

Dans le cadre de la création du parc il y aura 39 840 m3 de terres de déblais (de terres à excaver) et 20 074 m3 de remblais (de terres apportées).

Le tableau ci-après résume l'orientation des terres excavées dans le cadre des futurs aménagements, en cas d'évacuation en filière spécialisée.

Tableau 46 : Tableau récapitulatifs des volumes et coûts par filière selon les futurs aménagement (Hydratec, 2024)

Filières	Volume filière	Tonnes filière	Coût filière de stockage (€ HT)	Coûts (€ HT)
Futur Parc				
ISDI	37 188	66 938	13 €/t	870 197
ISDI+	1 098	1 977	30 €/t	59 329
BIO	1412	2 541	75 €/t	190 616
Désorption	144	259	150 €/t	38 925
Total	39 843	71 716	-	1 159 070
Création des voiries				
ISDI	22 152	39 874	13 €/t	518 362
ISDI+	503	906	62 €/t	56 186
ISDND	503	906	80 €/t	72 498
BIO	2 014	3 625	95 €/t	344 367
Total	25 173	45 311	-	991 413
Création des sous-sol sur 2 niveaux				
ISDI	261 197	489 826	13 €/t	6 367 739
ISDI+	3 347	6 024	62 €/t	373 525
ISDND	12 562	3 156	80 €/t	252 504
BIO	6189	10 925	95 €/t	1 037 953
Total	283 296	509 933	-	8 031 721
Création des sous-sol sur 1 niveau				
ISDI	92 052	165 694	13 €/t	2 154 028
ISDI+	537	966	62 €/t	59 929
BIO	938	1 689	95 €/t	160 483
Total	93 528	168 350	-	2 374 500

Légende des Filières	
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI+	Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuil Augmenté
ISDND	Installation de stockage de déchets non dangereux
Désorption	Désorption
Bio	Biocentre

D'autre part, concernant la gestion des pollutions résiduelles et des terres de déblais dans le cadre des aménagements, des seuils de coupures ont été établis pour les différents polluants (HCT et HAP, métaux lourds), afin de déterminer les possibilités du réemploie des terres sur site : Les terres impactées en hydrocarbures devront faire l'objet d'une évacuation hors site et seules les terres dont les concentrations en métaux lourds sur brut (dans la matrice sol) pourront être réutilisées en remblais sur site.

Les concentrations de ces terres de réemploi devront alors respecter les seuils suivants :

Famille de substances	Substance	Seuils de réutilisation (mg/kg ms)	Source
8 Métaux lourds	Arsenic	35	(1)
	Cadmium	0.4	
	Chrome	75	
	Cuivre	40	
	Mercure	0.13	
	Plomb	47	
	Nickel	42	
	Zinc	80	
HCT	C10-C40	1 500	(2)
HAP	Somme des HAPs	60	

Ce réemploi des terres s'entend sans usage de jardin potagers, jardins ouvriers, sans plantation d'arbres fruitiers, ni activité d'élevage et d'écopastoralisme sur site, afin de placer les calculs de risque sanitaire dans un registre sécuritaire.

Aucune terre polluée ne sera réemployée sur Mont Coco et l'ensemble des remblais seront des terres inertes.

Tableau 47 : Tableau récapitulatifs des volumes de réemploi et d'évacuation

Vol m3	ISDI	ISDI+	ISDND	BIO	Désorption
Parc	37 188	1 098	0	1412	144
Voiries	22 152	503	503	2 014	0
Total	**59 340**	**1 601**	**503**	**3 426**	**144**
Total réemploi	27 169	1601	503	0	0
Total à évacuer (m3)	32 171	0	0	3 426	144

Le scénario jardin potager n'a pas été pris en compte pour l'évaluation des risques, la ZAC Mont Coco ne prévoyant pas ce type d'aménagement, à ce stade. Dans le cas où ils deviendraient envisageables, les recommandations suivantes ont été données :

- La substitution des zones de cultures sur 50 cm (ou sur la hauteur du réseau racinaire) par de la terre saine ou la création d'aménagements de type bacs de culture hors-sol. Il peut également être envisagé un recouvrement des zones de cultures par 50 cm de terre végétale au droit des futurs jardins partagés,
- Concernant les arbres fruitiers, le décaissement de 1 m x 1 m, sur 1 m de profondeur, remblayé par de la terre saine, pour autoriser la plantation de ce type d'arbres.

En ce qui concerne eaux souterraines, il faut retenir que :

- La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe trouvée au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement rayonnant selon deux axes drainants, l'un vers le Nord-Est et l'autre vers le Sud-Ouest,
- En effet, au regard de l'évaluation quantitative de risques sanitaires (EQRS) réalisé dans le cadre du présent rapport, les concentrations en polluants mesurées dans les gaz du sol au droit des futurs espaces intérieurs et extérieurs, avec des concentrations résiduelles en TPH, BTEX et/ou COHV sur l'ensemble des piézairs, ne sont pas en mesure d'induire un risque sanitaire pour les futurs usagers, sous réserve d'appliquer une ventilation mécanique à 3 v/h à l'intérieur des futurs bâtis sur le lot situé au droit du PG5 (parties ouest de la parcelle HO74),
- D'autre part, aucun impact significatif dans les eaux souterraines n'a été enregistré lors de la campagne de 4/06/2024 réalisé sur les piézomètres de Murata : Des concentrations peu significatives en solvants ont été détectées sur un piézomètre (PZC localisé à l'ouest de la parcelle HO73) pour une nappe profonde, à plus de trente mètres de profondeur et donc naturellement protégée ; La nappe peut potentiellement être utilisée pour l'infiltration des eaux pluviales, en favorisant l'infiltration sur des sols inertes de type ISDI.

3.4.10.2. Risques pyrotechniques

En l'absence d'étude spécifique menée sur le secteur pour identifier le contour des zones à risque, il convient de considérer que l'ensemble du secteur d'étude est potentiellement exposé à des risques pyrotechniques. Ces derniers sont associés à la présence éventuelle d'engins de guerre enfouis au droit du site, qui seraient restés jusqu'à présent dans un état stable. Seule leur mobilisation est susceptible de les dégrader sous l'effet d'un choc ou d'une variation de pression brusque et d'entrainer leur explosion.

Les engins de guerre les plus susceptibles d'être rencontré sur ce secteur sont associés à la seconde guerre mondiale. En effet, plusieurs bombardements ont lieu entre 1940 et 1944, impactant de nombreux quartiers et équipements (centrales électriques, entreprises, voies ferrées...) de la ville de Caen y compris sur le plateau Nord, renommé EPOPEA PARK. Le secteur a en effet été impacté les 7 et 8 juillet 1944 par le bombardement terrestre des forces britanniques.

Les deux photos aériennes ci-après d'août 1946, permettent d'identifier plus ou moins précisément les cratères d'obus dus aux bombardements. La majorité des impacts est identifiable au Sud de la rue de la Girafe.



Figure 197 : Photos aériennes du 27 août 1946 au niveau du secteur d'étude (source : Géoportail – Remonter le temps)

Si le risque pyrotechnique est effectivement avéré au vu du contexte historique de la ville de Caen et ses alentours, il convient cependant de tenir compte des nombreuses phases de construction/aménagements réalisées depuis sur ce secteur qui ont permis de le réduire au fil des années et des travaux de terrassement effectués.

3.4.10.3. Risques industriels et transport de matières dangereuses

A. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et risques industriels

♦ **Contexte industriel local**

En préambule, il peut être rappelé que le secteur d'étude n'est pas couvert par un Plan de Prévention des Risques Technologiques. Le PPRT le plus proche est celui de Mondeville, situé à 5 km. Il concerne les communes de Mondeville et Hérouville-Saint-Clair et l'industrie concernée est l'entreprise Dépôt de Pétrole Côtiers (DPC).

Dans un périmètre d'environ 500 m autour secteur d'étude, on recense 5 installations classées dont 1 à l'intérieur du secteur d'étude (établissement MURATA). A signaler que l'entreprise IMAGE VISION PRO, sis 9-10 rue de la Girafe, a cessé son activité depuis plusieurs années. Les installations classées identifiées à proximité du secteur d'étude sont les suivantes.

Tableau 48 : ICPE recensées à proximité du secteur d'étude (source : DREAL Normandie)

Etablissement	Localisation	Activité principale exercée	Régime ICPE
CHU – TOUR GALETTE	En limite Est de secteur d'étude	Groupes de froids, stockage gaz (oxygène, protoxyde d'azote, air médical)	AUTORISATION
CHU – PLATEAU TECHNIQUE	150 m à l'Est du secteur d'étude	Stockage de fioul, chaufferie, groupes électrogènes, centrale GERS, stockage des archives	AUTORISATION
HAMELIN SAS	400 m à l'Est du secteur d'étude	Fabrication d'articles de papeterie	AUTORISATION
MAXI VIANDE GROS SAS	600 m à l'Est du secteur d'étude	Alimentaires (préparation ou conservation) produits d'origine animale	ENREGISTREMENT
FARMACLAIR	600 m à l'Est du secteur d'étude	Fabrication de préparations pharmaceutiques	AUTORISATION

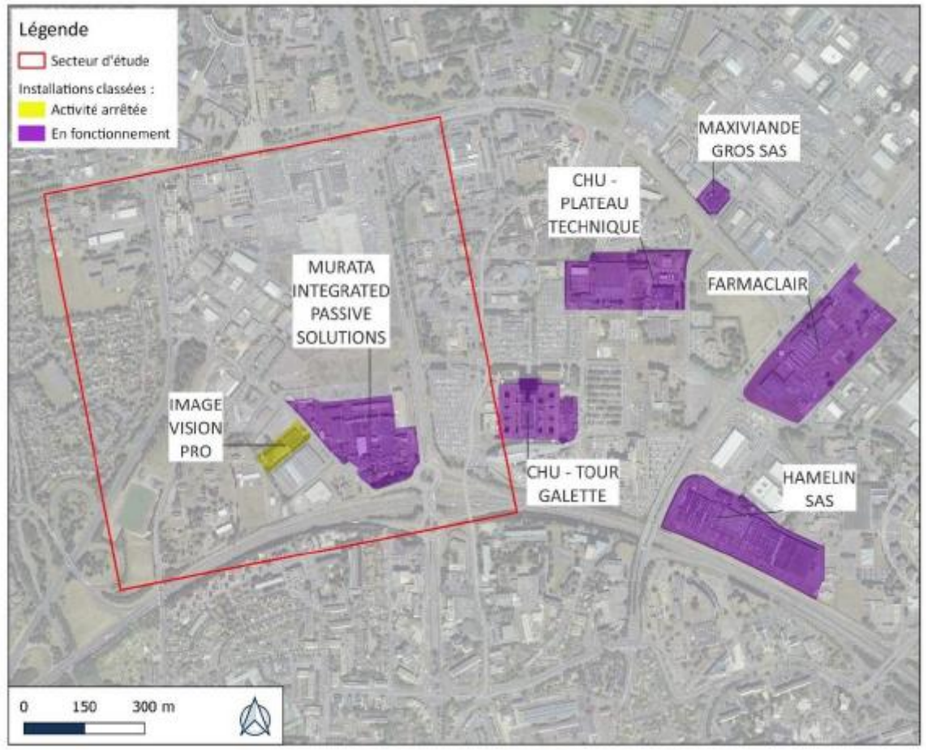


Figure 198 : ICPE à proximité du projet (source : géorisques.gouv.fr)

♦ **Risque industriel associé à l'activité de l'entreprise MURATA**

La société MURATA INTEGRATED PASSIVE SOLUTIONS (anciennement IPDIA) est autorisée par arrêté préfectoral du 13/11/2006 à exploiter une usine de fabrication de composants électroniques.

Cette entreprise est spécialisée dans la conception de composants passifs de silicium, utilisés dans des secteurs extrêmement variés tels que le médical, l'automobile, les infrastructures de télécommunications, la téléphonie mobile, etc. Le risque industriel associé à l'activité de cet établissement concerne l'explosion et la dispersion toxique.

Le site de l'entreprise a fait l'objet d'une réorganisation en interne pour permettre de libérer des emprises au Nord qui appartiennent depuis 2010 à la Communauté Urbaine. Parmi les modifications apportées au site, il est à signaler le déplacement de la zone de stockage des produits jugés potentiellement à risque. L'étude de dangers initiale a donc été actualisée puis validée par les services de l'État (DREAL Normandie) après instruction du dossier.

L'installation de MURATA étant toujours susceptible d'être à l'origine de phénomènes dangereux sur des terrains situés à l'extérieur de l'établissement, les services de l'État ont de fait, été tenus de communiquer un « Porter à connaissance » (PAC) à la Communauté Urbaine de Caen la mer afin que les prescriptions destinées aux nouvelles constructions puissent être prises en compte eu égard à leur situation vis-à-vis des zones d'effets.

Deux zones d'effets potentielles ont été redessinées en concertation avec les services de l'État :

- **La Zone des effets irréversibles (ZEI)** : dangers significatifs indirects pour la vie humaine ; il s'agit d'une zone de restriction uniquement pour les constructions qui excèdent une hauteur de 6 mètres (confirmé lors d'un échange de la SPL EPOPEA, de la CU Caen-la-Mer et de la DDTM en décembre 2023). Ces recommandations (pour les bâtiments > 6m) stipulent que l'aménagement ou l'extension de constructions existantes est permise tout comme les nouvelles constructions à condition de ne pas augmenter la population exposée aux effets irréversibles.

  A l'intérieur de la zone ZEI, les nouvelles constructions sont autorisées mais ne doivent pas excéder 6 mètres de hauteur.

- **La Zone des effets indirects par le Bris de Vitre (ZBV)** : dangers significatifs directs pour la vie humaine des effets de surpression liés aux bris de vitre ; à l'intérieur de cette zone les nouvelles constructions sont autorisées à condition d'être adaptées à l'effet de surpression.

  A l'intérieur de la zone ZBV, les nouvelles constructions sont autorisées mais doivent intégrer des dispositions constructives adaptées à l'effet de surpression.



Figure 199 : Photographie aérienne du site industriel MURATA prise en septembre 2020 (source : Normandie Aménagement)

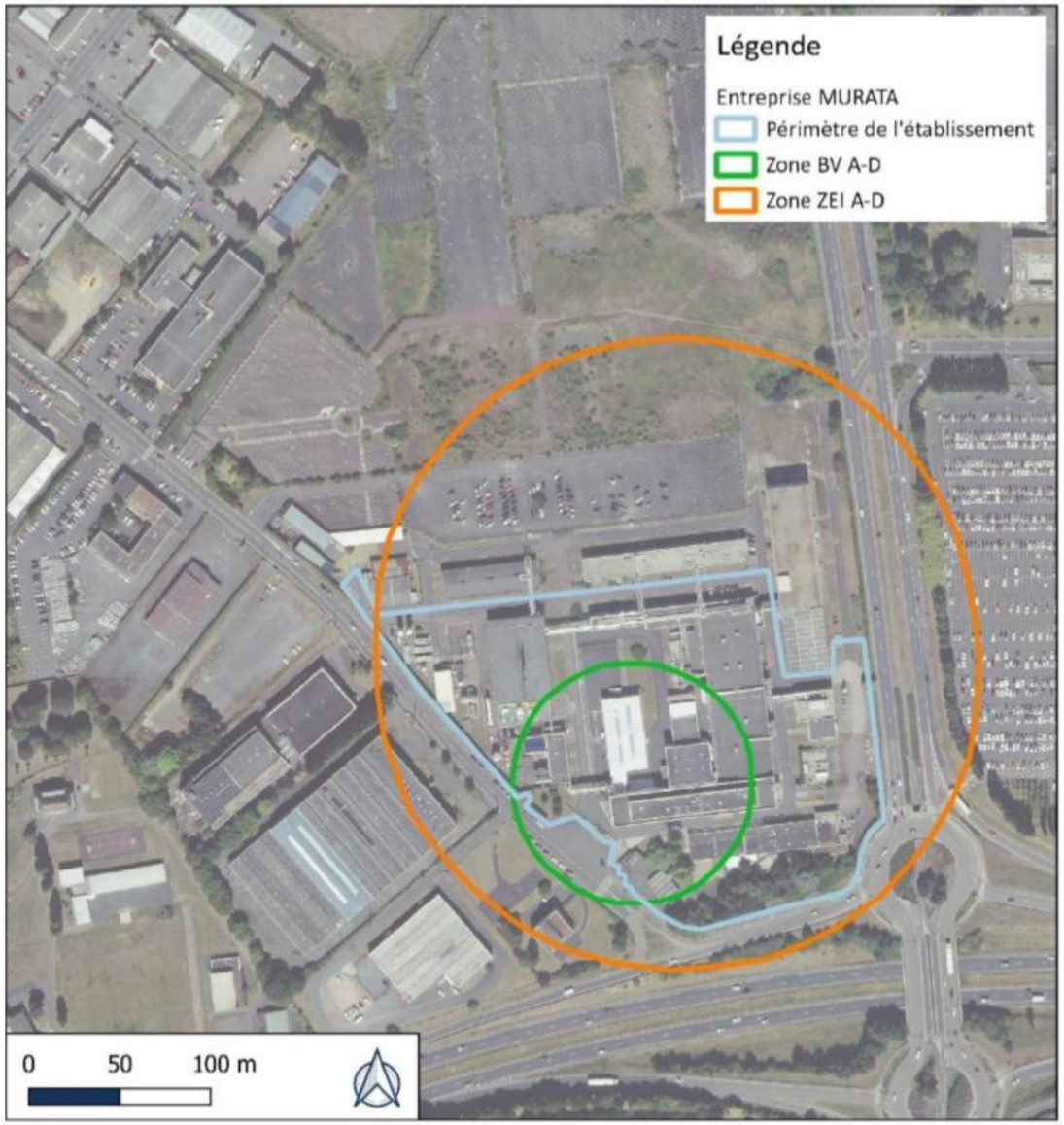


Figure 200 : Zones d'effets irréversibles et effets indirects par le Bris de Vitre de l'établissement MURATA (source : DREAL Normandie)

B. Transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses ou risque TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport (par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation) de matières dangereuses susceptibles d'entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement, en fonction de ses propriétés physiques et/ ou chimiques, ou par la nature des réactions qu'elle peut engendrer.

L'agglomération caennaise joue un rôle de carrefour routier et ferré majeur à l'échelle de la Normandie. Elle est concernée par le risque TMD du fait du transit et de la desserte d'entreprises à risque. Le transport de matières dangereuses s'y fait :

- **Par voie routière** : Caen est soumise à un flux de transit d'essence, d'engrais et de gaz inflammables ;
- **Par voie ferrée** : la ligne Paris-Cherbourg qui traverse Caen est homologuée pour le transport de matières dangereuses de classe 1 (matières et objets explosibles). De plus la gare de triage permet le stockage de ces produits ;

Par voie d'eau ou canalisations : le canal reliant Caen à la mer voit transiter des navires transportant des engrais (déchargés à Blainville sur Orne), des pesticides, des gaz, des produits liquides de classe 3 (matières liquides inflammables).

Ainsi, le risque TMD se concentre sur les communes supportant les grands axes de communication entre les centres d'activités industrielles et économiques, nécessitant l'usage de matières dangereuses. Les axes identifiés au niveau de l'agglomération caennaise sont les suivants :

- A13/N13 Paris-Caen-Cherbourg ;
- A84 en direction de Rennes ;
- A88 vers Alençon ;
- La RD514 ;
- Voie ferrée Paris-Cherbourg qui traverse le centre-ville de Caen ;
- Voie ferrée Caen-Le Mans ;
- Les oléoducs, le canal et les conduites de gaz.

La RD7, principal axe routier qui traverse le secteur d'étude, n'est donc pas considéré comme un axe routier majeur de transport de matières dangereuses.
En termes de transport de matières dangereuses, on peut enfin signaler la présence d'une ligne de transport de gaz exploitée par GRT Gaz qui est située à l'Est du CHU (hors secteur d'étude), sous l'avenue du Général de Gaulle et actuellement toujours en service.

3.4.11. Tissu urbain

Les informations relatives à la description de l'histoire du tissu urbain caennais sont extraites du PLU de la commune de Caen. La description du tissu urbain au droit du secteur d'étude est issue des études préalables à la création de ZAC.

3.4.11.1. Histoire et évolution de la ville de Caen

A. La naissance d'une ville au Moyen Âge

Si les premières traces d'une petite agglomération remontent à l'époque gallo-romaine, c'est en revanche au Xème siècle que la ville de Caen a réellement commencé son développement avec l'essor urbain dans le duché de Normandie, grâce à sa situation privilégiée au cœur d'une riche plaine agricole et à la confluence de l'Orne et de l'Odon. Poursuivant ce développement, Guillaume le Conquérant va par la suite faire de Caen la capitale secondaire du duché au détriment de Bayeux. Au Moyen-âge, la ville s'organise autour de deux axes qui la coupent presque perpendiculairement avec un axe Nord-Sud formé par une ancienne voie romaine (rues Saint-Jean et de Geôle) et une grande rue orientée Est-Ouest (rue Saint Pierre). Les faubourgs se sont ensuite développés autour de cet espace central (Vaucelles, Saint-Julien, quartier Saint-Gilles).

B. Le développement au cours du XXème siècle

Au cours du XIXème siècle, Caen est encore une ville d'une certaine importance mais le développement industriel va rester très limité dans le Calvados du fait de son éloignement des grands centres industriels. La croissance démographique est très faible.

La croissance démographique reprend dans la première moitié du XXème siècle, portée par un développement industriel important, avec en particulier l'ouverture des hauts-fourneaux de Mondeville ou des chantiers navals de Blainville-sur-Orne. Au cours de cette période, la ville continue à se transformer et se dote de nombreux équipements d'infrastructure des villes modernes.

Avec la croissance, la ville s'agrandit et sort de ses limites topographiques en s'étendant sur les pentes, notamment au Nord, pour accueillir ces nouvelles populations. De même, après la seconde guerre mondiale, de nouveaux quartiers constitués de grands ensembles immobiliers sont créés pour accueillir les nouvelles populations. Les quartiers du Chemin Vert et Pierre Heuzé sont, entre autres, créés à cette époque.

Au début des années 1960, face à l'accroissement de la population lié au baby-boom et à l'exode rurale des exploitants du bocage en raison de l'augmentation des emplois industriels et du prolongement de l'autoroute de Normandie jusqu'à Caen, les perspectives d'aménagement de la future agglomération sont définies par un premier schéma directeur élaboré en 1965. La commune d'Hérouville-Saint-Clair est retenue pour accueillir de nouveaux logements.

Sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) et tout particulièrement au niveau du secteur d'étude, on observe les prémices d'une urbanisation à partir de 1955. La voie ferrée disparaît à partir de 1950 et le profil de la RD7 est repris de manière plus linéaire au cours de cette période.

L'usine de la radiotechnique s'implante rue de la Girafe, sur la partie centrale du secteur d'étude, à partir de 1957, suivi par l'institut Camille Blaisot en 1966 au niveau de la rue des Vaux de la Folie. L'aménagement de la zone industrielle du Mont Coco voit ainsi le jour au début des années 1960. Cet aménagement s'accompagne de grands travaux à proximité tels que l'arrivée du CHU et du périphérique Est.

Le centre commercial Côte de Nacre (Mammouth) voit le jour en 1970 et à cette même période la zone industrielle Mont Coco est presque achevée, tandis qu'une première section du boulevard Maréchal Juin est réalisée. Par la suite, le CHU est inauguré en 1973 tout comme le site de la CPAM en 1976. Le parking de stationnement de l'entreprise PHILIPS au centre du secteur d'étude, est agrandi au droit de l'actuelle site en friche au début des années 2000.

3.4.11.2. Composition actuelle du tissu urbain du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) et du quartier Mont Coco – Côte de Nacre

Comme rappelé dans les précédents paragraphes, l'histoire a constitué la ville Caen, souvent par des strates successives, et parfois par juxtaposition en effaçant ce qui précédait (la reconstruction), de sorte que la ville d'aujourd'hui est composée de quartiers bien identifiables.

Ainsi, chaque quartier correspond à un territoire assez délimitable et possède une forme urbaine et un bâti qui lui sont propres. Le secteur du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) correspondant au quartier « La Folie Couvrechef » selon l'atlas urbain de la ville de Caen, est composé en majeure partie de bâtiments construits après 1965.

Le tissu urbain qui s'est développé Part et d'autre de la RD7, et communément désigné sous le vocable de « Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) », regroupe aujourd'hui une part substantielle des fonctions métropolitaines supérieures de l'agglomération caennaise. Au niveau du quartier Mont Coco – Côte de Nacre, le tissu urbain se caractérise par la diversité de ses activités et se compose de plaques dites monofonctionnelles œuvrant d'une manière autonome. On y distingue :

- Des zones commerciales ;
- Le centre hospitalo-universitaire de Caen Normandie ;
- Des campus universitaires ;
- Des zones d'activités.

A l'Ouest, le site est bordé par un grand secteur résidentiel assez autonome lui aussi.

Les voies de circulation présentes au sein du quartier ou sur son pourtour, constituent des axes routiers majeurs à l'échelle du territoire, disposent de peu de piquages sur ce secteur et créent finalement des enclaves urbaines, difficiles d'accès et s'ignorant mutuellement, puisque le fonctionnement par poche est privilégié.

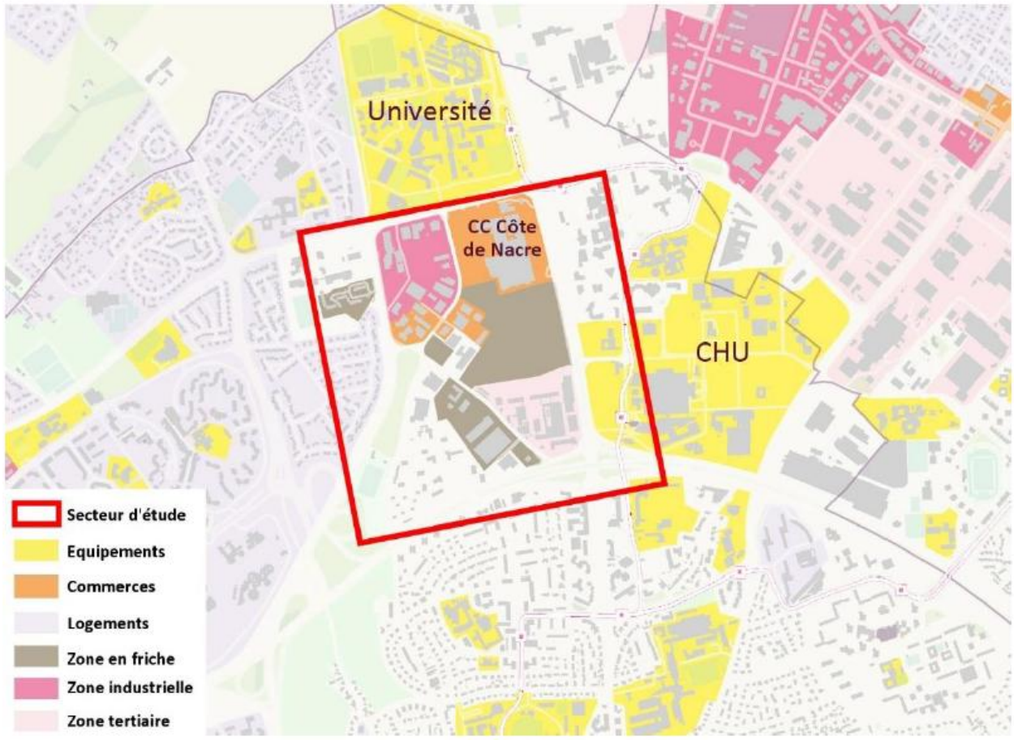


Figure 201 : Tissu urbain actuel au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020)

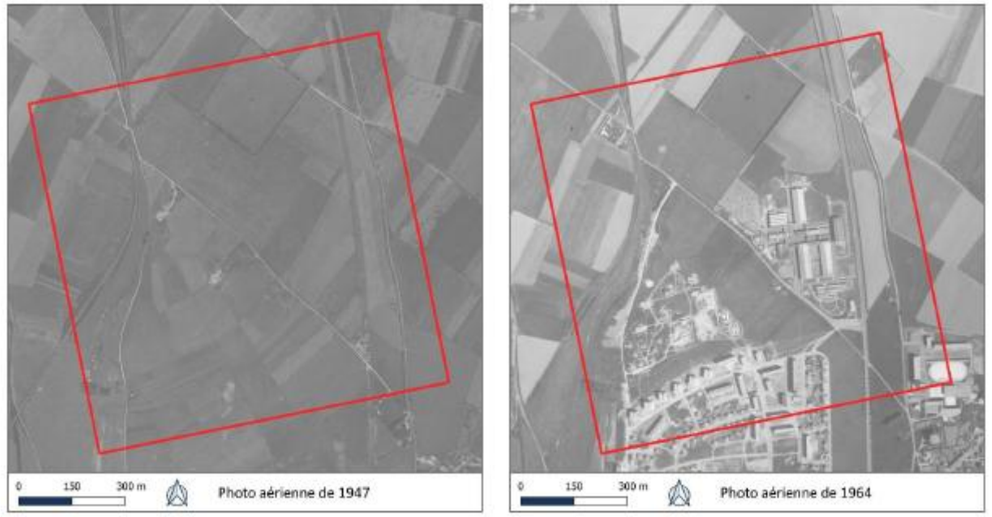


Figure 202 : Évolution du tissu urbain au niveau du secteur d'étude (Source : Géoportail – Remonter le temps)









3.4.11.3. Évolution du tissu urbain local à moyen terme

Si les récentes constructions telles que les résidences étudiantes ou le centre CPAM, ou encore le site de l'entreprise MURATA, ne sont pas amenés à évoluer à moyen terme, en revanche d'autres projets de mutation sont d'ores et déjà prévus et vont entrainer une évolution du tissu urbain local. Parmi ces projets, on peut notamment citer :

- A l'Est, le projet de construction du nouveau CHU (en cours de réalisation) qui viendra s'implanter à l'Est du bâtiment principal existant, avec la création Oasis au centre du site complété par un « Ring » pour gérer la circulation interne au site et le raccordement sur la RD7 et la RD60 ;
- A l'Ouest, le projet de création de nouveaux logements sur l'emprise de la caserne Folie - Couvre-Chef qui s'accompagnera d'une liaison Est-Ouest pour raccorder le boulevard Jean Moulin à l'avenue de Courseulles ;
- Au Nord, le projet de renouvellement du centre commercial qui, outre la rénovation de la surface commerciale existante, projette l'implantation de nouvelles activités au droit des surfaces Parkings existantes. A noter également, au-delà du secteur d'étude, le projet de transformation du Campus 2 de l'autre côté du boulevard Maréchal Juin (actuellement au stade de la définition de sa programmation) ;
- Au Sud-Ouest, sur le site aujourd'hui occupé par l'institut Camille Blaisot et l'institut médico éducatif, ACSEA envisage une certaine mutation dans le cadre d'un projet de restructuration complète du site et des activités.

Les invariants du tissu urbain (bâti en rouge), les nouvelles constructions d'ores et déjà connues (bâti en orange) et les mutations envisagées (en jaune), sont représentés sur le schéma suivant.

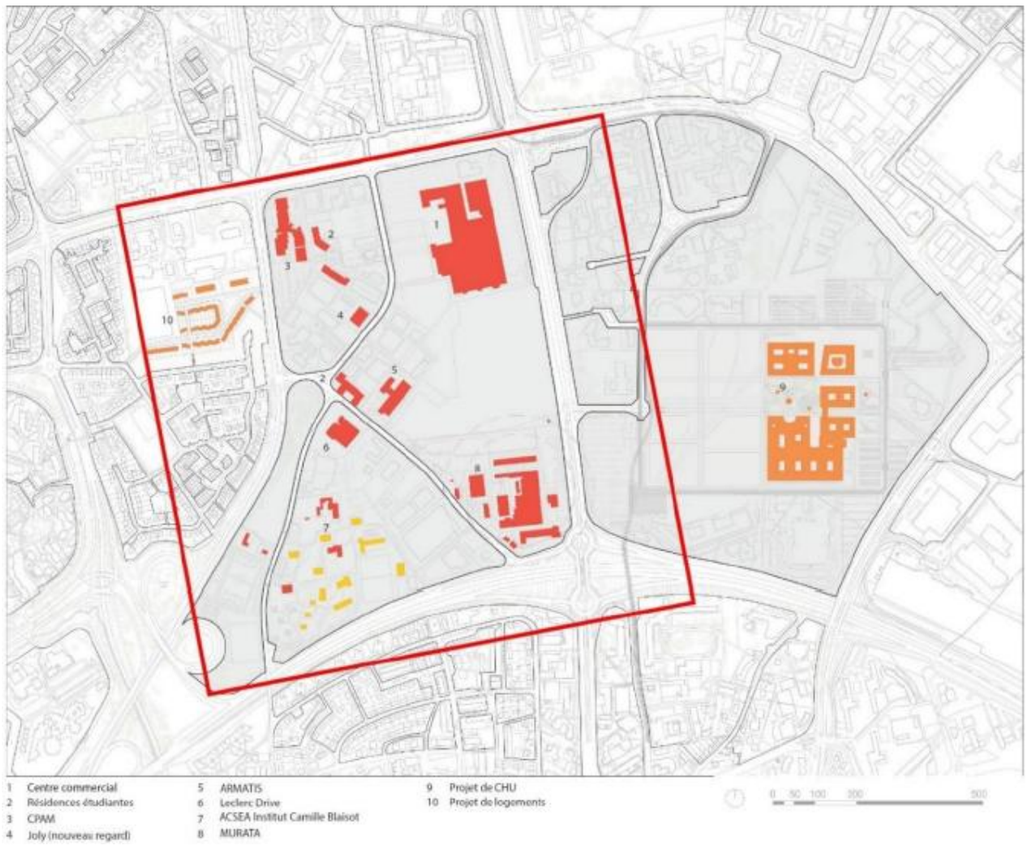


Figure 203 : Évolution du tissu urbain local à moyen terme (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020)

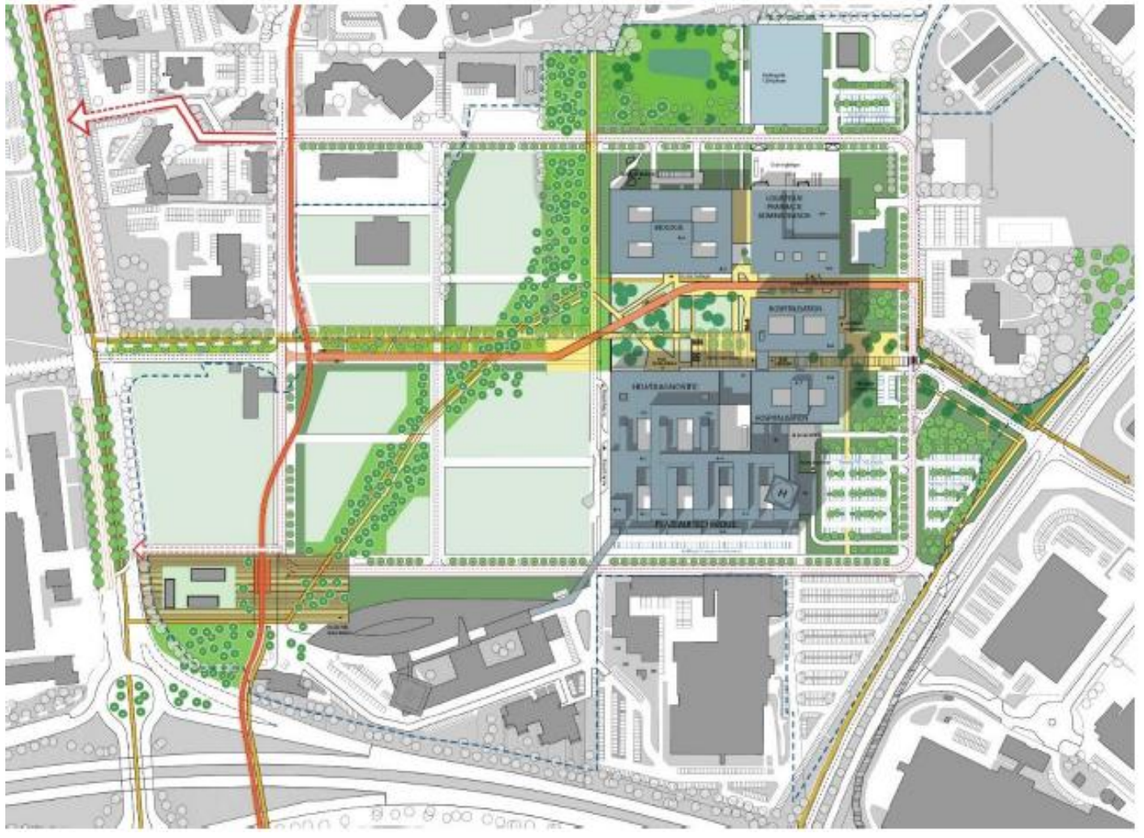


Figure 204 : Plan de masse du CHU à terme (Source : AIA architectes / DIAGRAM urbanistes)



Figure 205 : Orientations pour le secteur Caserne Folie Couvre-Chef (Source : Étude de faisabilité juin 2018 – Ville de Caen)

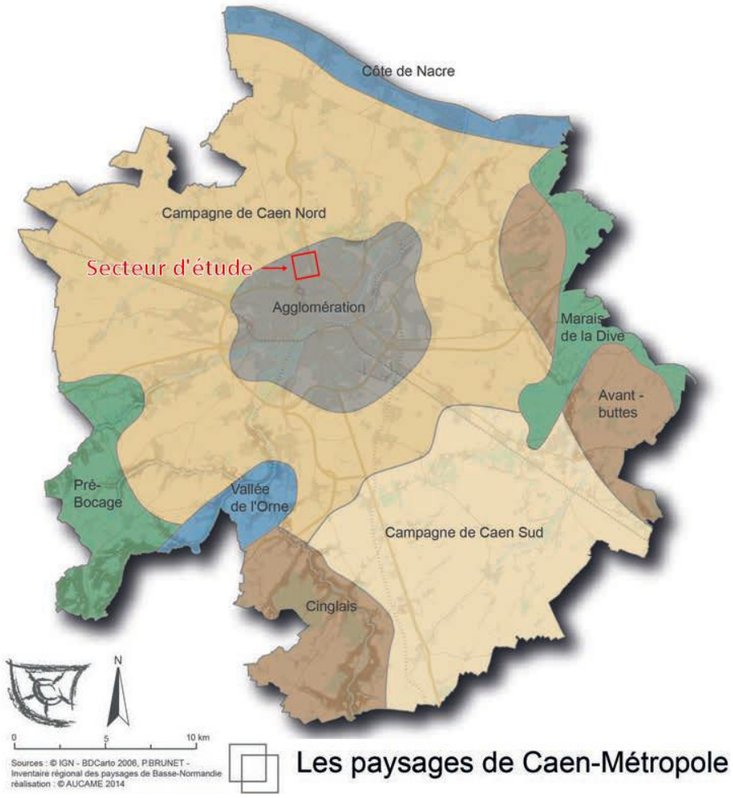


Figure 206 : Entités paysagères de Caen Métropole (Source : AUCAME 2014)

3.4.12. Paysage

La présentation générale des entités paysagères est extraite des diagnostics établis dans le cadre des documents d'urbanisme du territoire (PLU et SCOT). La description du paysage à l'échelle du secteur d'étude est en revanche issue du diagnostic réalisé dans le cadre des études préalables à la création de la ZAC.

3.4.12.1. Entité paysagère du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen

L'agglomération de Caen est positionnée au centre de la plaine céréalière de Caen, le long de la vallée de l'Orne. La plaine de Caen présente des paysages d'openfields, paysages de champs ouverts, sans haies ni clôtures. L'agglomération se développe essentiellement sur le plateau situé au Nord et son évolution est marquée par un fort étalement urbain.

Le secteur d'étude est situé au sein de l'entité paysagère « Agglomération » selon Caen Métropole. Sa position en hauteur lui confère des vues lointaines sur la vallée de l'Orne, le centre historique de Caen vers le Sud, et également la zone universitaire et les espaces agricoles limitrophes vers le Nord.

Sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), la Tour du CHU et le Château d'eau d'Hérouville-Saint-Clair sont les deux signaux emblématiques.

Bien qu'étant un secteur éminemment urbain, présentant une densité d'activité très importante, l'image du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) est floue. La perception générale dominante est bien celle d'une longue entrée de ville, renforcée par l'aménagement routier de la RD7, les alignements d'arbres, le manque de cohérence des aménagements urbains et le fait que les bâtiments tournent le dos à la voirie.

La tour du CHU constitue le principal repère pour l'ensemble du secteur, visible au-delà de l'agglomération, qui va cependant disparaître à moyen terme avec la reconstruction du nouveau CHU. Cette absence d'image se traduit d'ailleurs par l'absence de réel nom pour ce secteur.

3.4.12.2. Paysage bâti et végétal à l'échelle du quartier Mont Coco

Le secteur d'étude se situe dans un environnement à dominante urbaine, peu dense et fragmenté, marqué par la juxtaposition d'espaces monofonctionnels liés aux grands équipements (Campus I et II, CHU), ainsi qu'à des zones d'activités et de commerces, notamment autour du centre commercial Côte de Nacre. À l'intérieur du périmètre, la RD7 constitue une limite paysagère forte et peu perméable, accentuée par la présence de haies en limites parcellaires qui obstruent les vues et interrompent les continuités visuelles.

Malgré ces discontinuités, le quartier occupe une position stratégique au sein du territoire caennais, en tant que point de connexion entre plusieurs quartiers et paysages naturels. En s'insérant dans la continuité des vallées, des parcs et des corridors écologiques existants, il joue un rôle clé dans le renforcement et l'extension de la trame verte et bleue à l'échelle métropolitaine, en assurant la liaison entre les bassins versants de la vallée des jardins, du Lac de Lébisey et le futur mail vert du CHU.

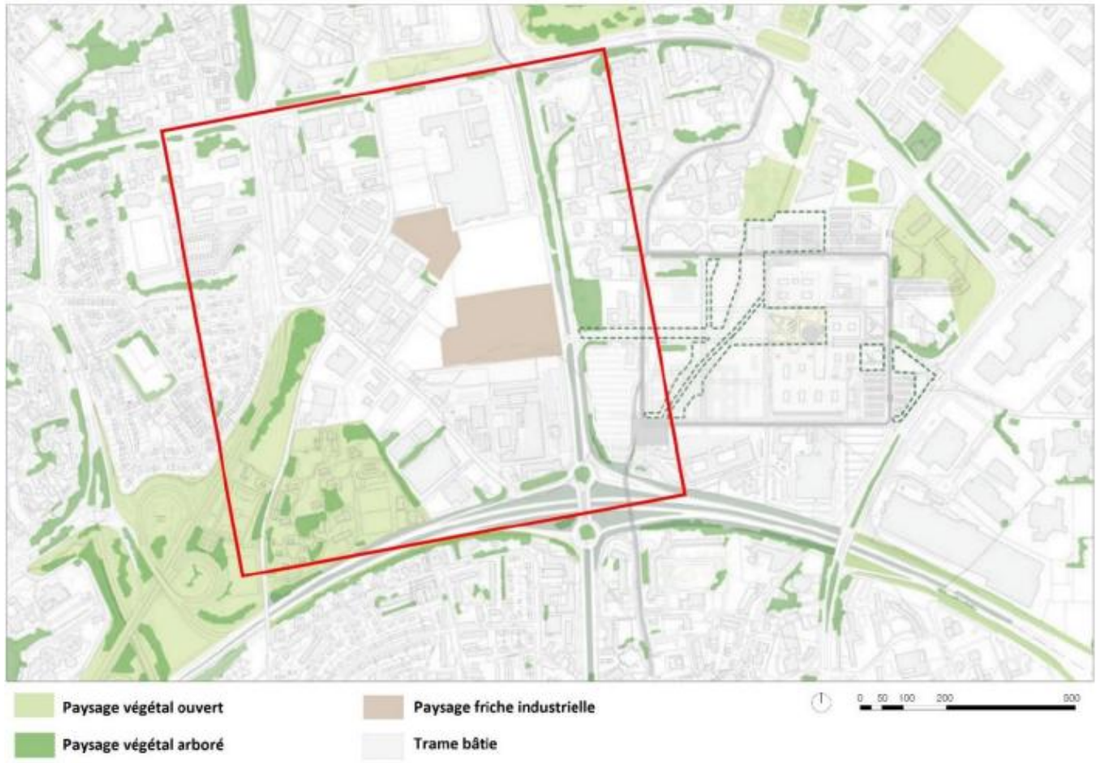


Figure 207 : Composantes du paysage au niveau du secteur d'étude (Source : Études préalables à la création d'une ZAC – TGTFP 2020)

Le paysage global du secteur d'étude est typique des zones industrielles avec des bâtiments d'activités en retrait de la rue et la présence de clôtures, de zones de stationnement, éléments publicitaires, grands mats d'éclairage, etc.

Les grands axes routiers qui quadrillent le quartier conditionnent les perceptions visuelles dans ces espaces de périphérie urbaine, où la voiture domine les déplacements. Quant à la trame verte, celle-ci demeure globalement fragmentée et nombre de ces pans sont délaissés (bords de route, etc.).

Il convient enfin de préciser que compte tenu de sa situation en point haut, il n'existe pas de réel point de vue panoramique pour apprécier de manière globale le paysage sur l'ensemble du quartier.



Vue aérienne du rond-point de l'os à moelle au Sud de la RD7



Paysage de zone industrielle – Vue depuis la rue de la Girafe en direction du CHU



Paysage de zone industrielle – Vue depuis la rue Colbert



Vue aérienne de la zone d'activités abandonnée au Sud de la rue de la Girafe



Paysage d'entrepôts abandonnés rue de la Girafe



Trame végétale entre le Bd Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie



Vue aérienne de la friche industrielle au Sud du centre commercial



Vue depuis l'avenue du Professeur A. Morice en direction de la RD7



Vue depuis le carrefour Côte de Nacre en direction du CHU

Figure 208 : Perspectives sur le paysage du secteur d'étude (Source : INGETEC 2020 – Normandie Aménagement 2020)

3.4.13. Patrimoine et cadre de vie

Les données présentées dans cette partie sont issues du PLU de Caen, de l'Atlas des patrimoines et de la DREAL Normandie.

3.4.13.1. Monuments historiques

La loi fondamentale de 1913 concerne les édifices « classés monuments historiques » et « inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ». Cette distinction a des implications juridiques et fiscales, mais suppose la même rigueur en ce qui concerne la conservation. Ces monuments inscrits ou classés bénéficient d'un périmètre de protection visuelle de 500 mètres en périphérie, défini par le ministère de la Culture.

La commune de Caen recense au total 28 monuments historiques dont la plupart ont été construits sous Guillaume le Conquérant au XIème siècle (les deux abbayes et le château).

Les monuments historiques protégés les plus proches du secteur d'étude sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 49 : Monuments historiques recensés à proximité du projet (Source : DREAL Normandie)

Monuments historiques	Localisation	Distance
COUVENT DES BENEDICTINES	6 rue de Malon 14000 Caen	200 m au Nord-Ouest
CHAPELLE SAINT-VINCENT	93 Rue d'Epron, 14200 Hérouville-Saint-Clair	1,2 km au Nord Est
CHATEAU D'EAU D'HEROUVILLE SAINT CLAIRE	Avenue du Parc Saint-André, 14200 Hérouville-Saint-Clair	700 m Sud Est



Figure 209 : Monuments historiques présents à proximité du secteur d'étude (source : Atlas des patrimoines)

Compte tenu de sa proximité avec le Couvent des Bénédictines, le secteur d'étude se superpose sur sa partie Nord-Ouest au périmètre de protection de 500 m établi autour du Monument Historique. Les premiers retours de l'ABF indiquent cependant que les enjeux sont modérés.

3.4.13.2. Sites archéologiques

Sur le vaste territoire appelé « Plaine de Caen », les premières occupations humaines datant du néolithique ont pu être identifiées, sur les bords de l'Odon au Sud-Est de Caen, et sur les hauteurs et dans le quartier de Villers.

Au XIème siècle, sous Guillaume Le Conquérant, l'urbanisation de Caen se développe avec la construction d'un château et des deux abbayes : abbaye aux Hommes (Saint-Etienne) et abbaye aux Dames (Sainte-Trinité). La ville poursuit son développement sous Robert Courteheuse qui fait creuser un canal entre l'Orne et l'Odon afin de drainer les zones marécageuses. Au cours de la Seconde Guerre Mondiale, la ville est bombardée et 68 % du volume bâti est détruit.

Même si le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen n'est pas concerné par le zonage archéologique de la ville (décret 2004-490 du 22 mars 2010) qui concerne essentiellement la vallée de l'Orne et les abords du château, d'autres vestiges peuvent être rencontrés de manière ponctuelle sur l'ensemble du territoire.

A ce propos, en 1966, une habitation gallo-romaine a été découverte pendant les travaux de construction de la ZUP d'Hérouville-Saint-Clair au lieu-dit de la Grande Delle situé à environ 1 km à l'Est du secteur d'étude. Un rapport datant de 1967 établi par Claude Varoqueux rapporte que le plateau de la Plaine de Caen est occupé par des vestiges archéologiques à une altitude comprise entre les courbes de niveau 60 et 65 mètres, correspondant à la partie médiane de la commune d'Hérouville-Saint-Clair. Ce rapport souligne qu'à l'époque romaine ces champs étaient habités puisqu'une villa gallo-romaine avait également été découverte en 1835 près du hameau de Lébisey. Un sarcophage en pierre de Caen et des inhumations en pleine terre ont également été découverts pendant la construction des HLM de la Grande Delle.

A Hérouville-Saint-Clair, plusieurs autres sites ont fait l'objet de recherches dont celui de l'Avenue du Haut-Crépon en 2012. Le diagnostic a été réalisé sur des terrains susceptibles de livrer des vestiges archéologiques en raison de l'existence d'un gisement fossoyé quadrangulaire observé par prospection aérienne.



Figure 210 : Sites archéologiques identifiés à proximité du secteur d'étude (source : INRAP Normandie, Étude d'impact tramway Caen)

Par ailleurs, à la suite d'une demande de permis d'aménager déposée par la SPL EPOPEA CAEN NORMANDIE, le Préfet de la Région Normandie a prescrit la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux sur l'emprise des parcelles concernées par le vaste projet d'aménagement appelé « EPOPEA PARK ». L'arrêté de prescription de réalisation de diagnostic a été établi le 10 mars 2023 et porte sur une surface de 85 956 m².

Les sondages effectués au cours du mois de mai 2023 n'ont pas révélé la présence de vestiges dans les parcelles étudiées. L'absence de vestiges dans une zone occupée depuis la préhistoire récente et plus intensivement au Moyen Âge est à mettre en corrélation avec l'aménagement de la ZAC du Mont Coco dans les années 1970. Ces aménagements ont très probablement impacté les vestiges archéologiques lors des phases de terrassement nécessaires à la construction de cette zone.

Bien que le secteur d'étude ne soit pas concerné par un site archéologique recensé, la présence d'autres habitats protohistoriques et gallo-romains est probable sur le reste du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).

3.4.13.3. Sites classés et inscrits

La Loi du 2 mai 1930 organise la protection des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général. Elle comprend deux niveaux de servitudes :

- Les **sites inscrits** dont le maintien de la qualité appelle une certaine surveillance. Ils ont pour objet la sauvegarde de formations naturelles, de paysages, de villages et de bâtiments anciens (entretien, restauration, mise en valeur…) et la préservation contre toute atteinte grave (destruction, altération, banalisation…). Ils font l'objet d'une surveillance attentive par l'administration, représentée par l'Architecte des Bâtiments de France (A.B.F) du Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (S.D.A.P).
- Les **sites classés** dont la valeur patrimoniale justifie une politique rigoureuse de préservation. Ils sont instaurés pour protéger et conserver un espace naturel ou bâti, quelle que soit son étendue (entretien, restauration, conservation…).

Dans un rayon de 3 km autour du secteur d'étude, plusieurs sites classés sont présents et notamment :

- L'Abbaye d'Ardenne et les terrains avoisinant (2,3 km à l'Ouest du secteur d'étude) ;
- Le Château de Biéville et le Manoir de Balleroy et son parc (3,2 km au Nord-Est du secteur d'étude) ;
- Plusieurs sites dans le centre historique de Caen comme le Jardin des plantes, l'ancien cimetière Saint-Pierre, les Promenades Saint-Julien, etc. (à plus de 1 km au Sud du secteur d'étude).

A noter également la présence de deux sites inscrits au Sud du secteur d'étude, dans le centre-ville historique de Caen :

- Le centre ancien de Caen (1,5 km du secteur d'étude) ;
- La prairie à Caen (2,5 km du secteur d'étude).

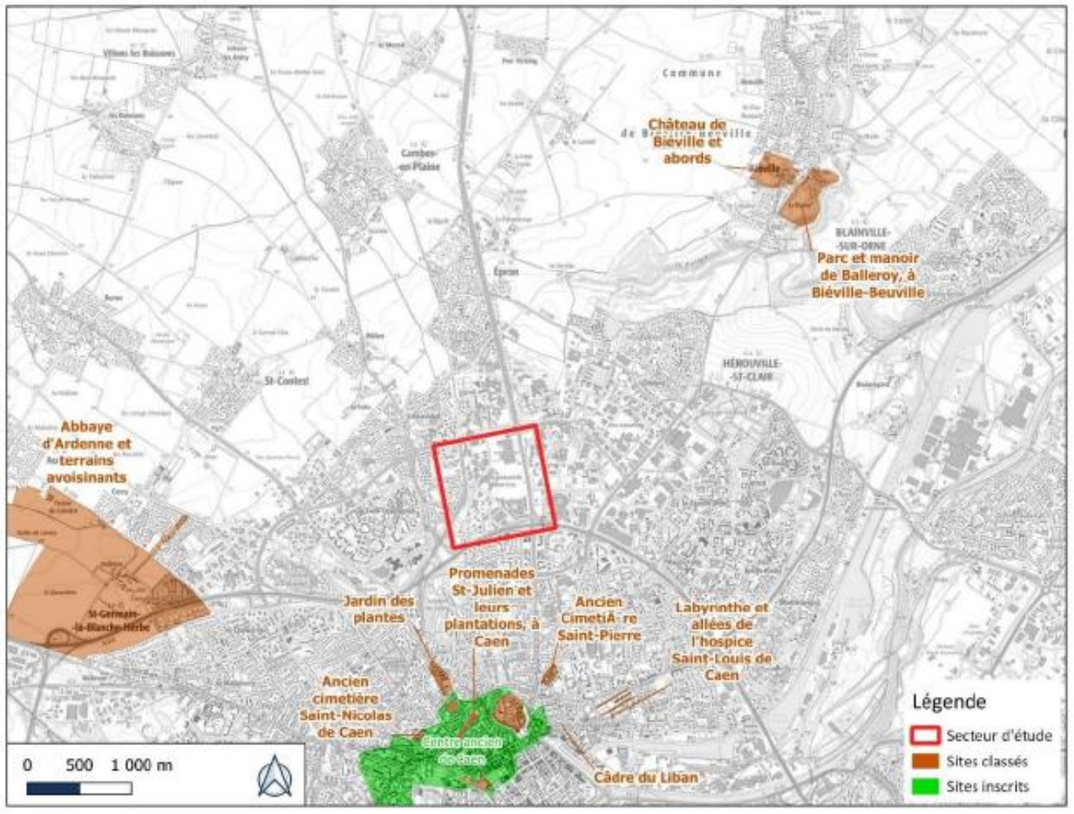


Figure 211 : Sites classés et inscrits à proximité du secteur d'étude (source : DREAL Normandie)

Par ailleurs à la suite d'échanges avec les services UDAP du Calvados - Direction régionale des affaires culturelles de Normandie, le monastère des Bénédictines à proximité du site a été jugé à enjeux modéré vis-à-vis des monuments historiques.

Le secteur d'étude n'est concerné par aucun site classé ou inscrit. Le premier site protégé se situe dans le centre historique à plus d'un kilomètre au Sud.

3.4.13.4. Équipements de tourisme et de loisirs

La ville de Caen dispose d'une offre culturelle diversifiée et attractive. En lien direct avec l'histoire de la ville, plusieurs espaces et temps forts sont consacrés à la culture et au patrimoine. Caen a en effet développé un réseau culturel important, reposant sur une majorité d'équipements situés au centre-ville ou à proximité, fondée sur son identité (abbaye aux Hommes, abbaye aux Femmes, Château).

Si les équipements culturels et autres sites touristiques de la ville sont relativement peu présents et éloignés du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) (le Mémorial se situant à 1 km à l'Ouest du secteur d'étude), en revanche certains équipements de loisirs sont mis à disposition des habitants pour la pratique sportive (gymnase, terrains de sports extérieurs) tout comme des équipements de proximité (maisons de quartier).

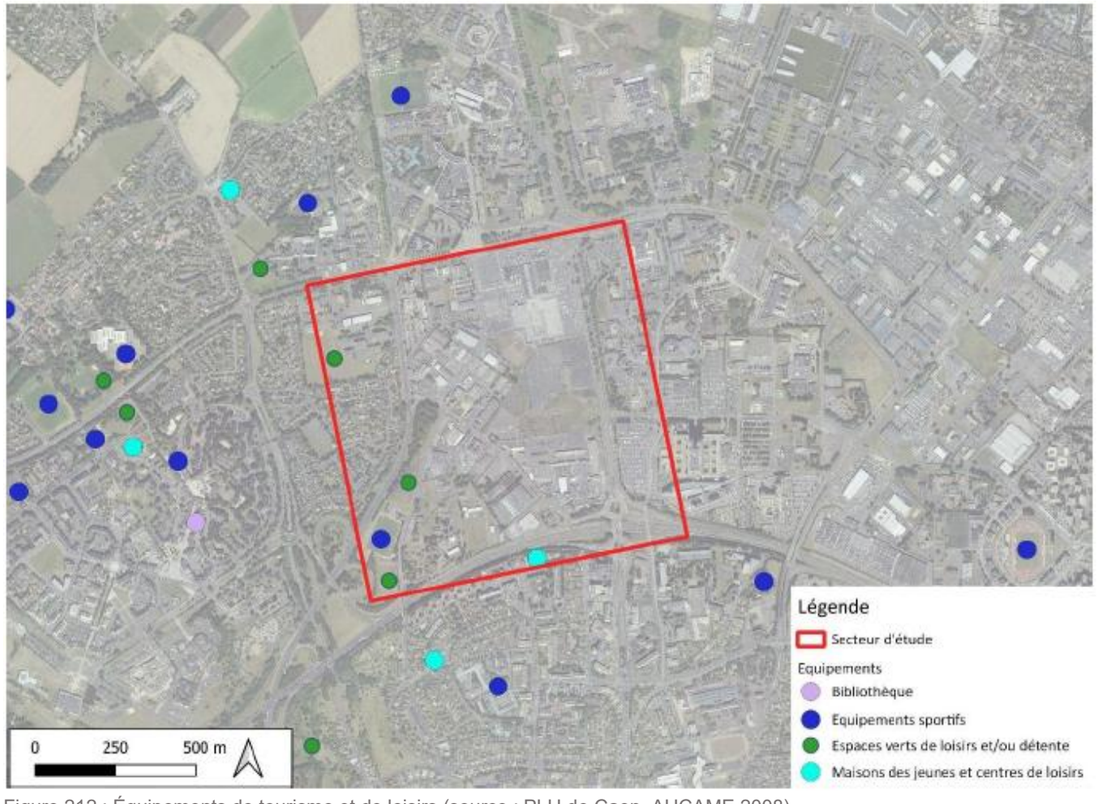


Figure 212 : Équipements de tourisme et de loisirs (source : PLU de Caen, AUCAME 2008)

Les équipements en place au droit ou aux abords du secteur d'étude correspondent à des équipements de loisirs et sont essentiellement destinés aux habitants du quartier ou des alentours.

3.5. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement, impose de réaliser une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet à savoir :

- La population et la santé humaine ;
- La biodiversité ;
- Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat ;
- Les biens matériels ;
- Le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.

Afin de pouvoir plus facilement faire ressortir à la lecture, les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet, il est proposé en conclusion du chapitre sur l'état initial de l'environnement, le tableau de synthèse qui suit reprenant l'ensemble des thématiques étudiées et les différents enjeux associés en lien avec le projet de ZAC.

Ces composantes interagissent de manière conjointe et constitue un ensemble systémique qui aboutit à un environnement complexe. La prise en compte de l'ensemble de ces interrelations est recommandée dans le cadre de cette opération de renouvellement urbain. Cette démarche a été adoptée pour l'élaboration du tableau ci-après.

Le classement de ces enjeux a été effectué selon trois niveaux d'intensité :

- Un niveau d'enjeu **FAIBLE** qui nécessite la mise en place de mesures de gestion classique à tout type de projet
- Un niveau d'enjeu **MOYEN** qui est compatible avec le projet mais qui nécessite des mesures spécifiques ;
- Un niveau d'enjeu **FORT** nécessitant l'engagement d'une ou plusieurs des démarches suivantes :
- Des autorisations administratives et/ou le respect d'une réglementation spécifique ;
- La réalisation d'expertises spécifiques pour écarter tout risque ;
- La mise en œuvre de mesures importantes.

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	NIVEAU D'ENJEU
Milieu physique	Compartiment climatique	La plaine de Caen subit une forte influence océanique ; le vent est le facteur climatique le plus important dans cette région et constitue le principal « risque météorologique » de l'aire d'étude. *Même si à l'échelle du projet, les incidences sur le changement climatique existent (en lien avec l'augmentation de la densité humaine et des activités), elles restent néanmoins limitées et peu significatives. Le projet doit en revanche anticiper le climat et son évolution à long terme, notamment dans la conception des bâtiments pour le confort des futurs usagers.*	**FAIBLE**
	Relief	Le secteur d'étude se situe à une altitude moyenne de 60 m NGF et est relativement plan sur la moitié Est, alors que la partie Ouest présente un relief légèrement plus accentué à l'approche de la vallée des Jardins (entre le boulevard Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie). Par sa nature, le projet n'est pas amené à engendrer un impact notable sur le relief. En revanche, il doit pleinement tirer parti de la topographie existante dans la conception des aménagements, notamment pour l'organisation du système de gestion des eaux pluviales.	**FAIBLE**
	Sol et sous-sol	Les terrains naturels rencontrés au droit du secteur d'étude sont, en théorie d'après le contexte géologique local, constitués de limons reposant sur une structure crayeuse aquifère. Les études géotechniques mettent en valeur une perméabilité utile à l'infiltration des eaux de pluie. Toutefois, il est vraisemblable que ces matériaux naturels aient été partiellement substitués par des remblais anthropiques dans le cadre des remaniements des sols associés à l'urbanisation du site.	**FAIBLE**
	Eaux souterraines	La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement vers le sud-ouest, soit une disposition de nappe qui privilégie l'axe de drainage SW. La présence d'une nappe perchée n'est pas à exclure. A une seule occasion, très exceptionnelle, le toit de la nappe a été enregistrée à une profondeur de 11 m sous le terrain naturel. Les investigations réalisées sur 3 piézomètres existants sur les sites Murata ont permis de mettre en évidence l'absence de concentrations notables en polluants (métaux lourds, BTEX, HAP et HCT), hormis des concentrations moyennement importantes en COHV. Les concentrations les plus notables en solvants se trouvent sur le piézomètre PZC, en aval du site, implanté sur la parcelle HO74 (partie ouest) : Historiquement, la parcelle a accueilli les sociétés La Radiotechnique (fabrication de composant électronique), puis Philips Semiconductors et une zone qui a été dépolluée est répertoriée à proximité immédiate du piézomètre PZC, mais aucune information n'est disponible sur les travaux de dépollution qui ont eu lieu. **Les concentrations en COHV dans la nappe restent limitées, et peut-être relictuelles par rapport à un impact ancien traité, et en tout cas sans incidence sur le futur projet et les conditions d'infiltrations des eaux pluviales dans la nappe.** Les 8 captages exploités pour de l'alimentation en eau potable sont tous situés sur un autre bassin versant que celui du projet ; ce dernier se situant en dehors de tout périmètre de protection de captage. Cependant un captage abandonné, réalisé par l'entreprise Radiotechnique en 1965, est présent au droit du site, sur la parcelle HO73.	**MOYEN**
	Eaux superficielles	Sur le bassin versant du secteur d'étude, l'écoulement des eaux de surface est influencé par l'occupation actuelle des sols (voiries, plateformes et trame bâtie). Les eaux pluviales sont récupérées directement par le réseau pluvial (sans stockage en amont). Ce réseau rejoint ensuite le centre-ville de Caen et se déverse dans le bassin Saint-Pierre. Le cours d'eau récepteur des eaux pluviales est donc le fleuve de l'Orne ; l'état écologique de cette masse d'eau est jugé « moyen ». D'après les informations communiquées par la Direction du Cycle de l'Eau (DCE) de Caen la Mer, le réseau d'assainissement pluvial actuel présente des signes de saturation dès lors que les précipitations dépassent l'occurrence décennale. Cette saturation est particulièrement marquée au niveau de la Place des Totems et de la rue Vaux de la Folie. Un secteur supplémentaire a été identifié comme sensible aux risques de débordement pendant le COTECH du 7/05/2025, notamment au niveau du rond-point situé à proximité de la ligne de tramway. Cette vulnérabilité s'explique principalement par un dimensionnement insuffisant du réseau existant. Une approche intégrée doit permettre de répondre aux enjeux actuels tout en anticipant les besoins futurs en matière de gestion des eaux pluviales.	**MOYEN**
	Risques naturels	Compte tenu de sa situation sur le plateau Nord, renommé EPOPEA PARK, de Caen en tête de bassin versant, le secteur d'étude n'est pas exposé au risque d'inondation par débordement de cours d'eau et remontée de nappe. *Par sa localisation, le projet n'est pas susceptible d'aggraver l'exposition aux risques naturels en lien avec les inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe.* Les risques naturels liés à la nature des sols (aléa retrait/gonflement des argiles et sismique) sont par ailleurs faibles au niveau du secteur d'étude.	**FAIBLE**

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	NIVEAU D'ENJEU
Milieu naturel	**Milieux naturels, Habitats et Biodiversité locale**	Aucun zonage réglementaire n'est présent dans la région naturelle d'implantation du projet ; la zone Natura 2000 la plus proche ne représente pas d'enjeu puisqu'elle est localisée à 8,3 km du secteur d'étude. Concernant les habitats naturels, le secteur d'étude constitue un enjeu écologique considéré comme faible. Les habitats sont fortement dégradés par les activités humaines (sols perturbés et enrichis en nutriments, plantations d'Espèces Exotiques Envahissantes …). De plus, même si une espèce protégée a été identifiée sur site, l'enjeu floristique est considéré comme faible. Concernant les mammifères, insectes, reptiles et amphibiens, le secteur d'étude constitue un enjeu également faible voire négligeable. En revanche, les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique moyen de même que les zones arborées pour les chauves-souris. *Même si la biodiversité ne semble pas représenter un enjeu fort actuellement compte tenu des habitats observés et des espèces identifiées, le projet est néanmoins susceptible d'avoir une incidence notable sur la biodiversité locale, de manière positive ou négative, selon la nature des aménagements projetés.*	**MOYEN**
	Continuités écologiques	L'aire d'étude se situe dans un secteur très marqué par des éléments fragmentant tel que des zones bâties et des réseaux routiers. Le réservoir de biodiversité le plus proche est localisé à 600 m au Sud-Ouest et correspond à la ZNIEFF de type I des Pelouses calcaires du Nord de Caen (250020122). A l'échelle du secteur d'étude, les continuités écologiques sont faibles au vu des fonctionnalités écologiques des habitats en présence. Ces derniers peuvent être rassemblés en grands types de milieux : milieux anthropiques, milieux arborés, milieux bâtis avec alignement d'arbres, espaces verts, jardins, milieux herbacés et milieux semi-ouverts. *Même si on constate actuellement l'absence de continuités écologiques sur le territoire d'implantation du projet, ce dernier peut néanmoins avoir une incidence positive notable si les aménagements sont orientés en faveur d'une reconnexion avec les milieux naturels environnants à plus large échelle.*	**MOYEN**
Milieu humain	**Occupation du sol - foncier**	Le secteur d'étude est actuellement constitué de sites industriels / commerciaux en activités et / ou abandonnés, de routes, chemins et autres voies de desserte, de bâtiments publics, de bâtiments résidentiels, d'espaces végétalisés et d'une friche sur la partie centrale. Du point de vue du foncier, le parcellaire est relativement morcelé. Un périmètre de droit de préemption renforcé a été institué sur ce secteur par la ville de Caen. *Le projet ayant pour objectif d'engager une mutation et requalification du tissu urbain existant, il est donc susceptible d'avoir des incidences notables sur l'occupation des sols et le foncier.*	**FORT**
	Tissu social et économique	La population de la commune de Caen, après un tassement et une diminution de sa population entre 1980 et 2020, a vu depuis une légèrement hausse et atteint environ 108 500 habitants en 2022. En termes de logements, un des objectifs du PLH de Caen la mer est d'équilibrer la production de logements neufs dans la durée, tout en privilégiant les nouvelles constructions à l'intérieur du tissu urbain existant puisqu'une enveloppe de consommation foncière maximale à vocation d'habitat a été fixée à 45 ha par an. Sur le plan économique, sur la commune de Caen ce sont les secteurs du commerce et des services aux entreprises qui apparaissent comme étant les plus dynamiques en termes de création d'entreprises. Le secteur d'étude qui correspond au quartier Mont Coco était historiquement orienté vers de l'activité industrielle mais a tendance aujourd'hui à regrouper des activités relativement diversifiées. La part de surfaces inoccupées est par ailleurs considérable à l'échelle du secteur d'étude. *Le projet ayant pour but de développer de nouvelles surfaces de logements et d'activités, il aura une incidence notable sur le tissu social et économique local à l'échelle de la commune de Caen mais également de sa zone d'emploi.*	**FORT**
	Déplacements urbains	A l'échelle départementale, le taux de mobilité moyen atteint 3.6 déplacements/jour, tandis que sur le secteur d'étude, ce taux est de 2,5 déplacements/jour. Pour les trajets domicile-travail en centre urbain, la voiture reste de très loin le mode le plus utilisé (66 %), suivi par la marche à pied (13 %) et les transports en commun (12 %). La meilleure part de marché pour les transports collectifs (28 %) est due aux déplacements pour rejoindre l'Université. Alors que la marche à pied est le mode de déplacement privilégié des plus jeunes pour se rendre à l'école (47 %) ainsi que des personnes rejoignant leur activité de loisir (39 %). La part de l'utilisation du vélo reste faible et varie peu, entre 3 et 4 % selon les activités.	**FAIBLE**

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	NIVEAU D'ENJEU
Milieu humain		Les flux en échange avec le Plateau Nord, renommé EPOPEA PARK se répartissent de manière relativement homogène : 1/3 environ depuis/vers le centre-ville de Caen, 1/3 environ depuis/vers des zones proches (intérieur de l'agglomération) et 1/3 environ depuis/vers des zones plus éloignées (hors agglomération). Les projections en termes de déplacements sur l'ensemble de l'agglomération caennaise prévoient une hausse de 15% à horizon 2030 comparativement à la situation de 2010. *Le projet va entrainer une augmentation de la densité humaine (habitants + étudiants + employés + visiteurs) au sein d'un tissu urbain déjà existant et fortement exposé aux déplacements. S'il est certain qu'il va engendrer une modification locale des déplacements urbains tant en termes de flux que de comportements, en revanche à l'échelle de l'agglomération les principaux flux de déplacements ne seront pas impactés de manière notable par le projet.*	
	Infrastructures viaires et Trafic routier	A l'échelle du secteur d'étude, la desserte viaire est assurée par 4 infrastructures routières (2x2 voies) sur le pourtour du quartier et par 3 rues (2x1 voie) à l'intérieur. Les 2 principaux axes routiers d'axe Nord/Sud qui desservent le quartier présentent des différences notables de niveaux de trafics ; 22 000 véhicules par jour sur la RD7, et 10 000 véhicules par jour sur le boulevard J. Moulin. Le boulevard Maréchal Juin accueille un trafic journalier de l'ordre de 15 000 véhicules. A l'intérieur du secteur d'étude, les trafics journaliers observés rue de la Girafe et rue des Vaux de la Folie sont compris entre 4 000 et 6 000 véhicules, alors que le trafic sur la rue Colbert dépasse les 11 000 véhicules par jour. Globalement, l'heure de pointe du soir est jugée légèrement plus pénalisante en termes de circulation à l'échelle du secteur d'étude. Le potentiel d'augmentation du trafic est donc principalement localisé à l'Ouest du secteur d'étude, au niveau du boulevard J. Moulin, mais aussi au niveau de la rue de la Girafe. En revanche, les marges d'augmentation sur les autres axes sont faibles. A noter que les enjeux de circulation en lien avec les flux de poids lourds sont relativement faibles sur ce secteur d'étude (2 à 3 % de la part de trafic). Enfin, concernant le stationnement, l'offre à l'échelle de l'ensemble du secteur d'étude est sous-dimensionnée puisqu'il n'existe que 40 places de stationnements publics sur voirie. Du fait de la présence exclusivement d'activités et de commerces à l'intérieur du secteur d'étude, le stationnement est principalement « sauvage ». *A l'échelle du secteur Mont Coco – Côte de Nacre, l'augmentation de la population va de fait entrainer une augmentation des déplacements et donc du trafic automobile.*	**FORT**
	Desserte par les transports collectifs	Le secteur d'étude est desservi à l'Est par la ligne T2 du tramway qui permet de voyager rapidement vers le centre-ville de Caen mais aussi la gare SNCF. En complément du tramway, 3 lignes de bus traversent le secteur d'étude par la rue des vaux de la Folie et la rue Jean-Baptiste Colbert (lignes 6, 7, et 33). Une nouvelle ligne de bus Est/Ouest est proposée en frange sud du centre commercial. En matière d'intermodalités, la présence d'un parc relais à l'intérieur du secteur d'étude est localisé au niveau du carrefour de la Côte de Nacre. *L'augmentation de la population au sein du quartier Mont Coco, va entrainer une augmentation des usagers des transports collectifs qui devront potentiellement être adaptés en termes de tracé et de fréquence de passage pour répondre à la demande. Des incidences notables sont donc à prévoir.*	**MOYEN**
	Desserte par les modes actifs	Au niveau du secteur d'étude, les voies de desserte qui entourent le quartier (RD7, bd Jean Moulin, bd Maréchal Juin) possèdent des aménagements cyclables (bandes ou pistes cyclables) tandis que les voies internes n'ont pas d'aménagements cyclables. Une station de vélo libre-service est présente au Nord du secteur d'étude à proximité du centre commercial. Les trottoirs et aménagements piétons sont présents sur l'ensemble des voies de desserte mais la continuité des itinéraires piétons avec les quartiers environnants n'est pas sécurisée. *Au même titre que pour les transports collectifs, une augmentation des déplacements piétons et cyclables est à prévoir au niveau du quartier.*	**FORT**
	Réseaux divers	Le secteur d'étude est desservi par des réseaux d'assainissement eaux usées séparatifs qui présentent dès aujourd'hui une capacité suffisante pour répondre aux besoins futurs du projet (Annexe 22). Le réseau d'eaux pluviales présente actuellement une incapacité à gérer les épisodes pluvieux importants sur les tronçons les plus en aval du secteur d'étude et au niveau du carrefour de la Côte de Nacre. Le réseau d'eau potable, ne présente pas de dysfonctionnement actuel mais n'est pas dimensionné en tenant compte de la projection de la programmation future du quartier. Les réseaux de gaz, électricité et télécom sont également présents sur ce secteur. Le secteur d'étude est traversé par une zone de dégagement de faisceaux hertziens ; ce dégagement fait l'objet d'une servitude qui limite la construction des bâtiments à 25 m par rapport au terrain naturel.	**MOYEN**

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	NIVEAU D'ENJEU
Milieu humain		En matière de développement des énergies renouvelables, le site va pouvoir profiter à court terme du déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord sur le quartier. D'autres solutions de chaleur complémentaires au réseau de chaleur urbain et d'autres solutions de production d'électricité renouvelable sont envisageables. Dans le but de décarboner l'approvisionnement énergétique des constructions, la philosophie prônée reste en priorité d'épuiser toutes les énergies disponibles au sein de l'ilot, avant de recourir à une énergie externe fournie par un concessionnaire. (CPAUPE). Le réseau de chaleur urbain (RCU) exploité par Coriance, garantissant une énergie locale, compétitive et décarbonée permet d'envisager le chauffage des bâtiments (habitation, activités, tertiaire) et la production d'eau chaude sanitaire (ECS) centralisée. **Réseaux de gaz GRDF : Non affecté** **Réseaux fibre optique.** Les réseaux existants présentent dès aujourd'hui une capacité suffisante pour répondre aux besoins futurs du projet	
Milieu humain	Gestion des déchets	Le quartier Mont Coco se situe dans un des secteurs de ramassage de la Communauté Urbaine. *La communauté d'agglomération de Caen la mer est engagée dans la sensibilisation de sa population. La volonté de la communauté d'agglomération est centrée tant au niveau de la réduction des déchets qu'en tri et valorisation. La gestion des déchets est donc amenée à évoluer sensiblement à l'échelle nationale mais aussi à l'échelle locale sur le territoire de Caen la mer d'ici 2040.* La collecte s'organise en fonction de la catégorie de déchets (ordures ménagères, emballages recyclables, déchets verts, encombrants, verre). Des bornes destinées à recevoir les tissus usagés sont également mises à disposition sur le domaine public communal. La déchetterie la plus proche est située à 6 km. *Même si les politiques locales sont développées en faveur du recyclage et d'une réduction des déchets, l'augmentation de la population au sein du quartier Mont Coco, va entrainer une augmentation de la production de déchets*.	**MOYEN**
	Gestion de l'eau potable	La consommation d'eau par habitant sur l'agglomération caennaise peut être estimée à 159.5 L par jour. La station du Nouveau Monde traitre en moyenne 38 005 m³ d'eau par jour. La charge maximale en entrée en 2019 était de 267 895 équivalents habitants (EH) pour une capacité maximale de 332 000 EH. Conformément aux échanges récents avec Eau du Bassin Caennais (courrier du 03 janvier 2025, Objet : Attestation de capacité de production en eau potable, Annexe 17) et au programme pluriannuel du syndicat Eau du Bassin Caennais, il est formellement confirmé que l'alimentation en eau du projet est prévue, sous réserve de la réalisation à moyen terme des travaux programmés.	**MOYEN**
	Qualité de l'air	A l'échelle de la zone urbaine de Caen, la qualité de l'air est qualifiée de « bonne ». La principale source de pollution est le secteur des transports (fret et transports de personnes). La qualité de l'air mesurée au droit du secteur d'étude qui se caractérise par les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), n'indique pas de dépassement potentiel de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle sur les points de fond urbain, valeur caractéristique de l'exposition chronique de la population à la pollution. Les points situés au niveau de la rue Jacques Brel, section très fréquentée, enregistrent les concentrations les plus élevées. *Le projet de ZAC ayant pour objectif de développer de nouvelles surfaces de plancher (logements, activités, équipements), il est susceptible d'exposer davantage de population aux pollutions du trafic automobile sur les principaux axes du quartier. De même l'augmentation du trafic induite par la ZAC, peut entrainer localement une dégradation de la qualité de l'air.*	**FORT**
	Nuisances sonores	En dehors du périphérique en limite Sud du secteur d'étude qui génère d'importantes nuisances acoustiques jusqu'aux bâtiments situés de part et d'autre de ses emprises, on constate que le boulevard Jean Moulin et l'intersection avec la rue Colbert et la rue de la Girafe sont également des zones particulièrement exposées à ce type de nuisances. L'essentiel des bâtiments sont situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, notamment les bâtiments situés en cœur d'îlot. Les habitations situées le long de la RN814 (périphérique de Caen) sont en zone non modérée avec des niveaux sonores en façades dépassant 65 dB(A) en journée et 60 dB(A) la nuit.	**FORT**

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	NIVEAU D'ENJEU
Milieu humain		Les bâtiments situés le long du boulevard Jean Moulin, de la rue Colbert et du boulevard Jean Moulin sont en zone modérée de nuit. Les bâtiments situés le long de la rue Jacques Brel sont quant à eux éloignés de la voie bruyante et sont ainsi dans une zone modérée. *Le projet de ZAC ayant pour objectif de développer de nouvelles surfaces de plancher (logements, activités, équipements), il est susceptible d'exposer davantage la population aux nuisances sonores liées au trafic automobile sur les principaux axes du quartier.*	
	Pollution des sols	Les études sur les sols pollués mettent en évidence des niveaux de risques acceptables pour les substances aux effets à seuil et pour les substances aux effets sans seuils, sous réserve de l'application de taux de ventilation adaptés pour certains locaux qui seraient implantés sur des zones de contamination résiduelle en composés volatils. La présence de dépassement en métaux lourds dans les sols de remblais, par rapport au fond géochimique local, devra conduire à recouvrir ces terres sous dallage, enrobés ou couverture de terre végétale et de ne pas autoriser la création de jardins potagers sur site. *Selon les aménagements projetés et le degré de pollution des sols en place, des incidences potentielles sont à prévoir en ce qui concerne les risques sanitaires des futurs usagers de la ZAC.*	**FORT**
	Risques pyrotechniques	Bien que le risque pyrotechnique soit avéré au vu du contexte historique de la ville de Caen et ses alentours (présence d'obus ou autre engin de guerre enfoui sous terre), il convient de tenir compte des nombreuses phases de construction/aménagements réalisées depuis sur ce secteur qui ont permis de le réduire au fil des années et des travaux de terrassement effectués. *Les risques pyrotechniques étant, quoi qu'il en soit, pris en compte dans le cadre des études préalables aux travaux de constructions et aménagements en profondeur, les incidences potentielles sont faibles.*	**FAIBLE**
	Risques industriels et transport de matières dangereuses	La société MURATA INTEGRATED PASSIVE SOLUTIONS présente au sein du secteur d'étude est spécialisée dans la conception de composants passifs de silicium. L'installation de MURATA étant susceptible d'être à l'origine de phénomènes dangereux sur des terrains situés à l'extérieur de l'établissement, des prescriptions ont été définies pour que les nouvelles constructions autour du site puissent en tenir compte. Deux zones d'effets potentielles ont été redessinées à savoir la Zone des effets irréversibles (ZEI) et la Zone des effets indirects par le Bris de Vitre (ZBV). A l'intérieur de la zone ZEI, les nouvelles constructions sont autorisées mais ne doivent pas excéder 6 mètres de hauteur tandis qu'à l'intérieur de la zone ZEI, les nouvelles constructions sont autorisées mais doivent intégrer des dispositions constructives adaptées à l'effet de surpression. A noter enfin que la RD7, principal axe routier qui traverse le secteur d'étude, n'est pas considéré comme un axe routier majeur de transport de matières dangereuses. *Compte tenu du risque industriel présent sur la zone d'implantation du projet, des incidences potentielles sont à prévoir si des constructions venaient à être davantage exposées ce risque.*	**FORT**
	Tissu urbain	Le paysage du secteur d'étude est typique des zones industrielles avec des bâtiments d'activités en retrait de la rue et la présence de clôtures, de zones de stationnement, éléments publicitaires, grands mats d'éclairage, etc. Les grands axes routiers qui quadrillent le quartier conditionnent les perceptions visuelles dans ces espaces de périphérie urbaine. Quant à la trame verte, celle-ci demeure globalement fragmentée et nombre de ces pans sont délaissés (bords de route, etc.). *Le projet ayant pour objectif d'engager une mutation profonde du tissu urbain existant en faveur de plus de mixité entre logements (65%) et activités (35%), il est à prévoir des incidences notables sur le tissu urbain.*	**FORT**
	Paysage	Le quartier de Mont Coco et la ville de Caen La Mer sont aujourd'hui déconnectés l'un de l'autres. Il n'existe pas de structure paysagère lisible, sans véritables « respirations urbaines », sans îlots de fraîcheur, ce qui limite considérablement le confort climatique du quartier.	**MOYEN**
	Patrimoine et cadre de vie	Compte tenu de sa proximité avec le Couvent des Bénédictines, le secteur d'étude se superpose sur sa partie Nord-Ouest au périmètre de protection de 500 m établi autour du Monument Historique. De plus, la présence de vestiges archéologiques (habitats protohistoriques et gallo-romains) est probable sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK). En ce qui concerne les équipements présents sur le secteur d'étude ou à proximité, il s'agit essentiellement d'équipements de loisirs destinés aux habitants du quartier ou des alentours. Les équipements culturels et/ou de tourisme sont relativement éloignés de ce secteur. *Le patrimoine historique et culturel est peu présent au niveau du secteur d'étude mais doit néanmoins être pris en compte dans la conception du projet. L'opération d'aménagement aura quoi qu'il en soit un impact notable sur l'amélioration du cadre de vie des habitants et usagers du quartier.*	**MOYEN**

En conclusion, les enjeux forts faisant ressortir les principaux facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet sont liés :

A la transformation du tissu urbain existant (occupation des sols, foncier, tissu social et économique) ;

A l'augmentation des flux de déplacements en lien avec les activités humaines (trafic automobile, desserte par les modes actifs) ;

A l'exposition d'une nouvelle population à des nuisances sanitaires dans un secteur sensible (pollution de l'air et nuisances sonores liées au trafic automobile, pollution des sols, risque industriel)

.

3.6. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Conformément à la réglementation en vigueur, l'étude d'impact doit pouvoir présenter un aperçu de l'évolution probable de l'environnement dans le cas où le présent projet de ZAC venait à ne pas être réalisé. Cette analyse est présentée ici sous la forme d'un tableau, avec pour chaque thématique étudiée, un rappel de l'état actuel et un aperçu de l'évolution probable ; l'évolution avec mise en œuvre du projet étant évaluée dans la suite de ce dossier. L'étude de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, reste quoi qu'il en soit très subjective puisqu'elle repose sur des hypothèses prévisionnelles évaluées sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles à l'heure actuelle.

Par ailleurs, l'évolution probable de l'environnement dans un contexte urbain tel que celui du quartier Mont Coco ou d'EPOPEA PARK de manière plus globale, est plus difficile à apprécier comparativement à une zone naturelle ou agricole, tant le tissu peut subir de mutations au fil des années. Même si l'EPOPEA PARK fait d'ores et déjà l'objet d'un projet stratégique d'aménagement et de développement, que le secteur « Mont Coco – Côte de Nacre » fait l'objet d'Orientations d'Aménagement et de Programmation dans le PLU de la commune de Caen, et que le présent projet de ZAC s'inscrit dans la continuité de toute cette réflexion, il conviendrait ici de considérer que le projet ne venait finalement à ne pas se concrétiser sur le plan opérationnel pour imaginer quelle serait l'évolution de la zone. Le projet de ZAC ayant pour objectif d'être finalisé à l'horizon 2040, le but est donc d'évaluer quel serait l'état de l'environnement à cette même échéance.

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL	ÉVOLUTIONS PROBABLES A HORIZON 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN OEUVRE DU PROJET DE ZAC
Milieu physique	Compartiment climatique	Le vent est le facteur climatique le plus important dans cette région et constitue le principal « risque météorologique » de l'aire d'étude. Les aléas relatifs à la pluviométrie et aux températures sont relativement faibles sur le secteur d'étude.	Les projections en termes de changement climatique sont très incertaines en ce qui concerne l'évolution de la récurrence et de l'intensité des tempêtes. Les aléas climatiques liés à l'évolution de la pluviométrie et des températures sont néanmoins les plus susceptibles d'évoluer avec le réchauffement climatique à long terme. En l'absence de projet de ZAC, le contexte bioclimatique local évoluera de manière peu significative comparativement à l'existant. Il serait même susceptible d'être aggravé avec l'implantation de nouveaux programmes immobiliers au droit de la friche actuelle favorisant le développement d'îlots de chaleurs.
	Relief	Le secteur d'étude se situe à une altitude moyenne de 60 m NGF et est relativement plan sur la moitié Est alors que la partie Ouest présente un relief légèrement plus accentué à l'approche de la vallée des Jardins (entre le bd Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie).	Le relief n'est pas susceptible d'évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC.
	Sol et sous-sol	Les terrains naturels sont constitués de limons reposant sur une structure crayeuse aquifère et peuvent en surface avoir été substitués par des remblais anthropiques dans le cadre des remaniements des sols associés à l'urbanisation du site. Les risques naturels liés à la nature des sols sont faibles.	Le contexte géologique n'est pas susceptible d'évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC.
	Eaux souterraines	L'aquifère présent est celui des calcaires du Bathonien ; son épaisseur est très variable et le toit de cette nappe est susceptible d'être rencontré à partir d'une dizaine de mètres de profondeur lors de périodes de hautes eaux.	Le contexte hydrogéologique n'est pas susceptible d'évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC. Les conditions de recharge de la nappe sont même susceptibles de réduire avec un accroissement des surfaces imperméabilisées.
	Eaux superficielles	Sur le bassin versant du secteur d'étude, l'écoulement des eaux de surface est influencé par l'occupation actuelle des sols (voiries, plateformes et trame bâtie). Les eaux pluviales sont récupérées directement par le réseau pluvial (sans stockage en amont). Ce réseau rejoint ensuite le centre-ville de Caen et se déverse dans le bassin Saint-Pierre.	Sans la mise en œuvre de de projet, les risques suivants seraient accentués : 1. **Aggravation des inondations** ○ Saturation chronique du réseau actuel projeté pour dès les pluies décennales (les exigences actuelles sont cinquantennales) ○ Débordements fréquents aux points critiques identifiés : ▪ Place des Totems ▪ Rue Vaux de la Folie ▪ Rond-point du tramway (perturbations des transports) 2. **Coûts socio-économiques** ○ Dommages répétés aux infrastructures 3. **Manque à gagner climatique** ○ Absence d'îlots de fraîcheur (aggravation des effets de canicule)
	Risques naturels	Compte tenu de sa situation sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen en tête de bassin versant, le secteur d'étude n'est pas exposé au risque d'inondation par débordement de cours d'eau, ou remontée de nappe.	Les risques naturels liés aux inondations n'évolueront pas en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC.
Milieu naturel	Milieux naturels, Habitats et Biodiversité locale	Le secteur d'étude constitue un enjeu écologique considéré comme faible en matière d'habitats naturels ; ils sont en effet fortement dégradés par les activités humaines (sols perturbés et enrichis en nutriments, plantations d'Espèces Exotiques Envahissantes …). De plus, même si une espèce protégée a été identifiée sur site, l'enjeu floristique est considéré comme faible. Concernant les mammifères, insectes, reptiles et amphibiens, le secteur d'étude constitue un enjeu également faible voire négligeable. En revanche, les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique moyen de même que les zones arborées pour les chauves-souris.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, la biodiversité locale, bien que peu présente actuellement, est amenée à disparaître davantage notamment avec l'apparition de nouveaux projets au droit des terrains laissés aujourd'hui à l'état de friche.
	Continuités écologiques	A l'échelle du secteur d'étude, les continuités écologiques sont faibles au vu des fonctionnalités écologiques des habitats en présence.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les fonctionnalités écologiques des habitats en présence sont amenées à diminuer et réduire davantage le potentiel de développement de continuités écologiques.
Milieu humain	Occupation du sol - foncier	Le secteur d'étude est actuellement constitué de sites industriels/commerciaux en activités et/ou abandonnés, de routes, chemins et autres voies de desserte, de bâtiments publics, de bâtiments résidentiels, d'espaces végétalisés et d'une friche sur la partie centrale.	L'occupation des sols au sein du quartier n'évoluera pas de manière substantielle en l'absence du projet de ZAC. Des promoteurs privés et autres entreprises viendront s'implanter au sein du quartier en fonction des opportunités sans réellement apporter de cohérence globale. La friche serait par ailleurs amenée à disparaître, même sans réalisation du projet de ZAC.
	Tissu social et économique	La commune de Caen connait depuis 40 ans, un tassement de sa population ; celle-ci atteint environ 108 500 habitants en 2022. Sur le plan économique, sur la commune de Caen ce sont les secteurs du commerce et des services aux entreprises qui	En ce qui concerne les logements, dans la mesure où le PLH de Caen la mer fixe des objectifs de constructions de nouveaux logements à long terme, il est à supposer que des sites autres que celui de Mont Coco, peu attractifs en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, seraient privilégiés pour ce type de constructions. La part de logements au sein du quartier ne seraient donc pas amenée à se développer de manière aussi significative qu'avec la mise en œuvre du projet.

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL	ÉVOLUTIONS PROBABLES A HORIZON 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN OEUVRE DU PROJET DE ZAC
Milieu humain		apparaissent comme étant les plus dynamiques en termes de création d'entreprises. Le secteur d'étude qui correspond au quartier Mont Coco était historiquement orienté vers de l'activité industrielle mais a tendance aujourd'hui à regrouper des activités relativement diversifiées. La part de surfaces inoccupées est par ailleurs considérable à l'échelle du secteur d'étude.	En ce qui concerne les développements de nouvelles activités économiques au sein du quartier, les projections sont similaires aux logements même si le contexte est plus propice à leur implantation.
	Déplacements urbains	Pour les trajets domicile-travail en centre urbain, la voiture reste de très loin le mode le plus utilisé (66 %), suivi par la marche à pied (13 %) et les transports en commun (12 %). La meilleure part de marché pour les transports collectifs (28 %) est due aux déplacements pour rejoindre l'Université. La part de l'utilisation du vélo reste faible et varie peu, entre 1 et 2 % selon les activités.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les modes de déplacements urbains sont amenés à se développer comme indiqué dans le PDU de Caen la mer, avec une hausse de la part Vélo et de la part Transports Collectifs. Selon le PDU, les projections en matière de déplacements sur l'ensemble de l'agglomération caennaise prévoient une hausse de 100 000 déplacements journaliers à horizon 2030 comparativement à la situation de 2010 (soit une hausse de 15 % pour 800 000 dépl./jour).
	Infrastructures viaires et Trafic routier	A l'échelle du secteur d'étude, les boulevards et la RD7 sont fortement empruntés et l'heure de pointe du soir est jugée légèrement plus pénalisante en termes de circulation comparativement à celle du matin. Les axes à l'Ouest peuvent cependant accepter une augmentation du trafic tandis que les marges d'augmentation sur les autres axes sont faibles. L'offre en matière de stationnement public est par ailleurs largement sous-dimensionnée, favorisant le stationnement « sauvage ».	Bien qu'il soit difficile à évaluer tant il dépend des éléments qui composeront le tissu urbain du secteur à long terme, le trafic automobile est néanmoins amené à augmenter à minima sur les 2 axes les plus empruntés du secteur à savoir le boulevard Maréchal Juin et la RD7. L'augmentation a ici été estimée à 3 % et peut être associée au projet d'extension du centre commercial avec de nouvelles surfaces d'activités et logements (hors ZAC). Sur les autres axes routiers du quartier, en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, le nombre de déplacements n'est pas amené à évoluer. Toutefois, compte tenu des objectifs fixés en matière de développement de la part modale vélo, il est malgré tout à supposer une baisse du trafic automobile (estimée à 7 %).
	Desserte par les transports collectifs	Le secteur d'étude est desservi à l'Est par la ligne T2 du tramway et par 3 lignes de bus traversent le secteur d'étude.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, la desserte par les transports collectifs au sein du quartier Mont Coco n'est pas amenée à évoluer.
	Desserte par les modes actifs	Au niveau du secteur d'étude, les voies de desserte qui entourent le quartier (RD7, bd Jean Moulin, bd Maréchal Juin) possèdent des aménagements cyclables (bandes ou pistes cyclables) tandis que les voies internes n'ont pas d'aménagements cyclables. Les trottoirs et aménagements piétons sont présents sur l'ensemble des voies de desserte mais la continuité des itinéraires piétons avec les quartiers environnants n'est pas sécurisée.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les continuités piétonnes et cyclables au niveau du quartier ne seront pas développées, ne permettant pas une augmentation plus rapide de la part modale des vélos et piétons.
	Réseaux divers	Le secteur d'étude est desservi par l'ensemble des réseaux secs et humides de l'agglomération.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les réseaux continueront de faire l'objet de travaux d'entretien et de remise en état au fil des années sans subir de modification majeure. Le réseau de chaleur urbain sera déployé à court therme sur le quartier. La Loi Energie-Climat rendant le classement des réseaux de chaleur obligatoire à compter du 1er janvier 2022, les nouvelles constructions seront dans l'obligation quoi qu'il en soit de s'y raccorder. En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, la rentabilité sera en revanche moindre puisque le nombre de nouvelles constructions sera beaucoup élevé. Les ITV révèlent que des travaux sur les réseaux d'assainissement seront nécessaires, quel que soit le scénario (avec le projet ou en l'absence de projet). Le rapport coût-bénéfice sera moins favorable car, bien que le coût des travaux reste similaire, les réseaux desserviront uniquement les bâtiments existants. **Retard écologique** • Réseaux non modernisés (énergie, gaz, fibre optique, assainissement) • Aucune avancée sur les énergies renouvelables Directive 2018/2001 fixe un objectif collectif contraignant d'au moins 32 % d'EnR dans la consommation finale brute d'énergie de l'UE d'ici 2030. Le SRCAE (Schéma régional Climat-Air-Energie) de Basse Normandie est un document stratégique co-élaboré par l'Etat et l'ancienne Région du même nom. Approuvé en 2013, le SRCAE fixait des objectifs chiffrés de 7 % d'économie d'énergie par rapport à 2009, 31 % d'ENR dans la consommation finale et 25 % d'économie de GES par rapport à 1990, d'ici 2030. La disponibilité de ressources énergétiques actuels sur le secteur « Mont Coco – Côte de Nacre » avec : • Un réseau de desserte en gaz (Problématiques : Dépendance aux prix volatils du gaz) • Un réseau de desserte en électricité.
	Gestion des déchets et gestion de l'eau	Le secteur d'étude fait partie des secteurs de ramassage et la collecte s'organise en fonction de la catégorie de déchets. La consommation d'eau par habitant sur l'agglomération caennaise peut être estimée à 195 L par jour et la station d'épuration traitre en moyenne 38 005 m³ d'eau par jours.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les moyens développés par la collectivité pour la gestion des déchets et la gestion de l'eau sont quoi qu'il en soit, amenés à s'améliorer dans le respect des politiques nationales et locales.

THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES		SYNTHESE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL	ÉVOLUTIONS PROBABLES A HORIZON 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN OEUVRE DU PROJET DE ZAC
Milieu humain	Qualité de l'air	La qualité de l'air mesurée au droit du secteur d'étude se caractérise par les concentrations en dioxyde d'azote (NO2), n'indiquent pas de dépassement potentiel de la valeur limite indiquant une exposition chronique de la population à la pollution.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, la qualité de l'air sera moins dégradée qu'en cas de mise en œuvre. Une baisse significative des émissions de plusieurs polluants (NOX, CO, COV, benzène, particules) est par ailleurs à prévoir en raison de l'évolution du parc routier et la mise en circulation de véhicules moins polluants projetée entre 2021 et 2040.
	Nuisances sonores	Au niveau des bâtiments présents sur le quartier (exceptés ceux situés à proximité du périphérique), les niveaux sonores mesurés sont réglementairement représentatifs d'« ambiances sonores modérées ». Les niveaux sonores à l'écart des voies routières sont représentatifs d'ambiances calmes le jour, c'est le cas par exemple sur le parking du centre commercial et des terrains en friche, ou encore au cœur du site ACSEA. La nuit, l'ensemble du quartier est plutôt calme.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les niveaux sonores seront moins augmentés qu'en cas de mise en œuvre.
	Pollution des sols	Le secteur d'étude est concerné par des zones de pollution avérée qui ont, pour certaines, fait l'objet de travaux de dépollution. Enfin, il existe également, de manière plus généralisée, un risque de mauvaise qualité remblais. Les investigations sur le milieu sol ont montré la présence sur certaines parcelles : – des anomalies en métaux lourds éparses sur certaines parcelles, – des teneurs en substances volatils ponctuelles dans les terrains superficiels et profonds jusqu'à 2 m maximum, – Des teneurs en bromures et cyanures au droit de la parcelle HM14 occupée anciennement par l'usine Kodak, – Impact en hydrocarbures (HCT C10-C40 et HAP) dans les terrains superficiels, – La présence de 2 cuves fuyardes au droit des parcelles HO17 et HM21 avec des impacts en hydrocarbures jusqu'à 3 m de profondeur. Les impacts notables en hydrocarbures seront traités par excavations / évacuations hors site dans des filières de traitement biologique dans le cadre des aménagements prévus.	La qualité des sols en place sur le secteur n'est pas amenée à évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC. Toutefois, dans cette configuration, la problématique de la gestion des terres polluées ne serait pas traitée de manière globale et pourrait davantage contraindre les aménagements projetés à l'échelle d'une parcelle en cas de nécessité de travaux de dépollution.
	Risques pyrotechniques	Bien que le risque pyrotechnique soit avéré au vu du contexte historique de la ville de Caen et ses alentours (présence d'obus ou autre engin de guerre enfoui sous terre), il convient de tenir compte des nombreuses phases de construction/aménagements réalisées depuis sur ce secteur qui ont permis de le réduire au fil des années et des travaux de terrassement effectués.	Le risque pyrotechnique n'est pas amené à évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC.
	Risques industriels et transport de matières dangereuses	La société MURATA INTEGRATED PASSIVE SOLUTIONS présente au sein du secteur d'étude est spécialisée dans la conception de composants passifs de silicium. Il existe un risque d'explosion associé à cette activité pouvant impacter les bâtiments environnants.	Le risque technologique n'est pas amené à évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC. Toutefois, en l'absence de projet de ZAC, il est probable que des nouveaux projets de constructions se développent à proximité du site MURATA et s'exposent davantage au risque d'explosion alors que le projet prévoit la création d'un parc au sein de la zone la plus à risque.
	Tissu urbain	Le tissu urbain se compose de plaques dites monofonctionnelles œuvrant d'une manière autonome avec des zones commerciales, un centre hospitalo-universitaire de Caen Normandie, des campus, et des zones d'activités.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, le tissu urbain local est amené à rester dans sa configuration actuelle avec des plaques monofonctionnelles. Les projets prévus autour quartier Mont Coco à moyen terme (CHU, logements caserne Folie - Couvre-Chef, renouvellement du centre commercial) n'apporteront pas d'évolution majeure dans le désenclavement du quartier.
	Paysage	Le paysage du secteur d'étude est typique des zones industrielles ; les axes routiers qui quadrillent le quartier conditionnent les perceptions visuelles dans ces espaces de périphérie urbaine. La trame verte, demeure globalement fragmentée et nombre de ces pans sont délaissés (bords de route, etc.).	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, le paysage urbain du quartier Mont Coco est amené à rester dans sa configuration actuelle.
	Patrimoine et cadre de vie	Les éléments du patrimoine historique et culturel sont peut présents au sein du quartier Mont Coco et à proximité immédiate. Les équipements de loisirs dédiés aux habitants du quartier sont par ailleurs peu valorisés.	En l'absence de mise en œuvre du projet de ZAC, les éléments relatifs au patrimoine culturel local et cadre de vie sont amenés à ne pas évoluer.

4. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, ET MODALITES DE SUIVI

4.1. PREAMBULE

4.1.1. Rappel du cadre réglementaire

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que le dossier d'étude d'impact comprend également « *une description des incidences notables que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement* ». Il s'agit notamment de déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts du projet. Selon le même paragraphe 5° de l'article R.122-5, les incidences concernent entre autres, les domaines :

- « De la construction et de l'existence du projet, y compris le cas échéant, des travaux de démolition ;
- De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité en tenant compte dans la mesure du possible de la disponibilité durable de ces ressources ;
- De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, de la chaleur, et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation de déchets ;
- Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel et pour l'environnement ;
- Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés en tenant compte le cas échant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources anti elles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de la présente étude d'impact ont fait l'objet :

- D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique,
- D'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Cette partie ne doit pas tenir compte des projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision environnementale est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

- Des incidences sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- Des technologies et des substances utilisées. »

Il est par ailleurs précisé que : « *la description des éventuelles incidences notables […] porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet* ».

Une fois les impacts du projet déterminés, l'article R.122-5 précise que l'étude d'impact doit comprendre une description des « *mesures prévues par la maîtrise d'ouvrage pour :*

- Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. »

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet.

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »

En d'autres termes, l'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco, que ce soit en phase travaux ou situation aménagée, est susceptible d'engendrer des incidences sur l'environnement, d'ampleurs et de nature variables. Ces incidences peuvent être classées en deux catégories distinctes :

- Les impacts « temporaires » ;
- Les **impacts « permanents »** qui par définition, perdurent à l'issue des travaux.

Ces deux typologies d'impacts peuvent survenir de manière **directe** c'est-à-dire résultant directement de l'aménagement du site (imperméabilisation des sols, modification du paysage, …) ou bien de manière **indirecte** à la suite des conséquences des activités qui seront exercées sur le site.

De plus, il convient d'intégrer que les incidences du projet sur l'environnement peuvent être **positives ou négatives**.

- Les **incidences négatives** renvoient à une perte de valeur, à la création et/ou l'augmentation d'une préoccupation, à la genèse ou l'amplification d'un risque encouru (perte d'habitat par exemple). Leur intensité pourra alors être évaluée comme étant : **FAIBLE**, **MOYENNE**, **FORTE**.
- Les **incidences positives**, quant à elles, font référence à la création et/ou l'accroissement d'une valeur, à la disparition de préoccupation ou encore la réduction d'un risque. Ces dernières seront notifiées mais ne feront pas l'objet d'une quantification de leur intensité.

Pour la bonne compréhension de la partie à suivre, l'analyse des incidences du projet se fera par thématique dans laquelle on retrouvera systématiquement une estimation des impacts :

- **Durant la phase chantier qui s'étalera sur toute la durée de mise en œuvre du projet de ZAC** (phase souvent génératrice d'effets directs et le plus souvent temporaires sur le court et le moyen terme) ;
- **En situation aménagée une fois la ZAC finalisée** (effets sur le moyen à long terme et de manière permanente).

Toutes les thématiques environnementales abordées dans le chapitre 3 de la présente étude sont analysées et les changements prévisibles sont relevés.

On indiquera enfin que l'analyse du cumul des incidences avec d'autres projets connus sont décrits dans un chapitre spécifique.

4.1.2. Évaluation des incidences du projet

Les incidences liées à la **phase de chantier** (aménagements et constructions au droit des espaces publics et îlots privés de la ZAC) renvoient à des impacts qui s'avèrent la plupart du temps temporaires et sur le court terme.

Néanmoins, il arrive que des incidences directes aux effets permanents puissent également survenir en phase de chantier selon les enjeux environnementaux mis en évidence dans l'état initial et la nature des travaux réalisés.

Les principales opérations qui seront effectuées lors de cette phase de chantier sont les suivantes :

- Délimitation de l'emprise de chantier et mise en place de matériels ;
- Démolition et réhabilitation d'une partie du bâti actuellement en place ;
- Réalisation d'opérations de terrassement (déblaiement/remblaiement) ;
- Mise en place de fondations ;
- Réalisation de travaux de gros œuvre et de second œuvre (implantation de nouveaux bâtiments, Parkings souterrains, de nouveaux espaces publics …) ;
- Réalisation d'espaces verts.

Ces travaux s'ordonnanceront sur une période d'une quinzaine d'années (2026 – 2042).

La Communauté Urbaine de Caen la mer et son aménageur auront pour mission la coordination globale de la phase de travaux et s'assureront du bon déroulement de l'ensemble des opérations prévues.

Le champ d'intervention des maîtres d'ouvrage s'organisera en trois points :

- La mise en place des mesures de sécurité nécessaires au bon déroulement des interventions sur site ainsi que la bonne application de ces mesures par les entreprises de travaux ;
- L'intégration et la mise en œuvre de l'ensemble des mesures préventives et correctives établies dans le présent chapitre afin de limiter les incidences du projet en phase de chantier. Le personnel et les différentes entreprises qui y interviennent seront informés et sensibilisés des précautions à prendre et des contraintes environnementales du secteur ;
- L'information des riverains afin de prévenir les nuisances liées au chantier.

La situation aménagée renvoie pour rappel à la mise en service de la ZAC dans sa globalité. Les effets du projets générés par la construction des différents équipements s280000*.65eront estimés sur la période qui suivra 2040 en tenant compte de :

- La construction d'environ 2 700 nouveaux logements (182 000 m² de logements) ;
- La création de nouveaux équipements, et l'implantation de nouvelles activités artisanales, tertiaires et commerciales
    - 43 000 m² SDP d'activités (dont 9 000m² de techtiare)
    - 40 000 m² SDP de bureaux
    - 6 000 m² SDP d'équipement
    - 11 000 m² SDP parking silo
    - Le projet prévoit par ailleurs création d'un parc de 4,2 hectares
- Une hausse des déplacements, tout mode de transport confondu, de l'ordre de 19 900 par jour ;
- Une hausse du trafic voiture de l'ordre de 9 300 uvp par jour (source : étude setec 2024) .

4.1.3. Application de la séquence ERC

Le triptyque « Eviter, Réduire, Compenser » s'applique de manière proportionnée à l'ensemble des thématiques de l'environnement et des milieux. Il vise principalement à permettre au porteur de projet de prendre en compte et

d'intégrer le plus en amont possible, l'environnement et les impacts potentiels du projet dans le processus de conception de celui-ci.

Il existe trois types de mesures principales qui sont les outils de la doctrine « ERC » :

- Les **mesures d'évitement des impacts** (**ME**) : ces mesures qui visent à éviter les incidences négatives du projet, représentent l'ensemble des choix fondamentaux qui ont été établis par le maitre d'ouvrage dans le but de concevoir un projet de moindre impact. *Exemple : la modification de la localisation d'un projet afin de prévenir les incidences sur les milieux sensibles fait office de mesure d'évitement.*
  Ces mesures sont listées au chapitre 8.2.
- Les **mesures de réduction des impacts** (**MR**) : Dès lors que les impacts d'un projet n'ont pas pu être évités à l'étape de sa conception pour un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation.
  Ces mesures sont listées au chapitre 8.3.
- Les **mesures de compensation** (**MC**) : En dernier recours, il s'agit d'apporter une contrepartie positive au projet si les impacts résiduels négatifs qui n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits, persistent. *Exemple : les mesures de compensation traduisent l'engagement du porteur de projet à retrouver la valeur initiale des milieux en investissant dans des projets de reboisement Parcelle ou en mettant des mesures de sauvegarde de milieux naturels si le projet venait à en détruire.*

Le maître d'ouvrage doit privilégier les mesures d'évitement, intégrées au projet, puis celles de réduction et enfin proposer des mesures de compensation, adaptées à la nature de l'impact de manière ultime et si les deux premières typologies de mesures ne sont plus envisageables.

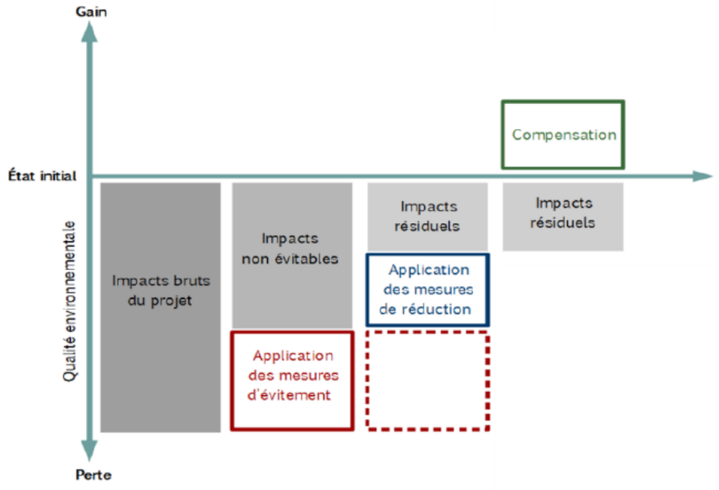


Figure 213 : Représentation des mesures ERC (source : Ministère de la transition écologique et solidaire)

En parallèle, on distingue les **mesures d'accompagnement** (**MA**) qui sont généralement destinées à optimiser les effets positifs et à maîtriser les effets induits. Elles sont appliquées en complémentarité du triptyque ERC mais ne permettent pas à elles seules d'obtenir le bilan environnemental neutre souhaité. Il s'agit de mesures « optionnelles » afin d'améliorer l'efficience des mesures ERC ou bien donner des garanties supplémentaires du succès environnemental du projet.

Ces mesures sont listées au chapitre 8.4.

Les principales mesures d'accompagnement de ce projet sont les suivantes :

MA 01 La définition des objectifs environnementaux du projet de ZAC et des constructions qu'il englobe, constitue la première mesure d'accompagnement. La SPL EPOPEA compilera ces objectifs dans deux principaux documents contractuels à savoir les cahiers des charges des travaux pour l'aménagement des espaces publics ainsi que les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) pour les parcelles privées.

MA 02 La SPL prévoit la mise en place d'une charte « chantier respectueux de l'environnement » pour le chantier de construction de la ZAC dans le but d'assurer l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la phase travaux aux enjeux environnementaux du site.

MA 03 Un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement sera réalisé par l'aménageur de la ZAC ou bien par un prestataire désigné. Cette vérification permettra de s'assurer de la bonne mise en application des dispositions liée à la prévention des impacts sur l'environnement.

MA 04 Que ce soit en phase de travaux ou en situation aménagée, la Communauté urbaine de Caen la mer et son aménageur contrôleront les dossiers de demande de permis de construire des futurs acquéreurs des lots privés en lien avec les futures activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux.

Pour finir, il existe une dernière typologie de mesures appelée les **mesures de suivi** (**MS**). Elles renvoient aux dispositifs qui seront mis en œuvre par l'aménageur de la ZAC afin de suivre l'efficacité à moyen et long terme des mesures ERC établies. Ces mesures sont listées au chapitre 8.5.

Pour faciliter la lecture de ce chapitre, chaque thématique reprend :

<u>Systématiquement :</u>

- Un rappel des enjeux ;
- La présentation des effets du projet et des incidences temporaires et/ou permanentes qui en résultent en phase de travaux et en situation aménagée ;
- La présentation des mesures retenues par la SPL EPOPEA et Caen la mer dans le but d'éviter, de réduire ou de compenser les incidences négatives temporaires et permanentes identifiées ;

<u>Le cas échéant :</u>

- La présentation des impacts résiduels du projet à la suite de la mise en place de ces mesures ;
- Les modalités de suivi de l'efficacité des mesures retenues par le maître d'ouvrage.

4.2. Incidences du projet sur le compartiment climatique et Mesures

Cette partie traite des incidences du projet sur le climat ainsi que des incidences sur sa vulnérabilité au changement climatique.

4.2.1. Incidences du projet sur le climat et mesures

4.2.1.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude est majoritairement caractérisé par un climat océanique influencé par des masses d'air d'origine continentale. L'amplitude thermique y est limitée et la pluviométrie est d'intensité modérée (740 mm d'eau/an). La situation géographique et le développement de la commune de Caen sur un plateau géologique constituent deux facteurs d'intensification de l'aléa des vents violents (tempête) sur le secteur d'étude. Ce dernier représente le principal phénomène météorologique auquel la ZAC Mont Coco peut être soumise. De manière plus exceptionnelle, des risques de canicules et de grands froids peuvent être constatés.

Les enjeux relatifs au climat sont faibles.

4.2.1.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, démolition, mise en place de fondations, travaux de gros et de second œuvre…), le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco en phase de chantier ne sera pas de nature à modifier de manière temporaire ou permanente les conditions météorologiques locales.

Les impacts de la phase travaux sur le contexte climatique seront donc nuls.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco consiste à développer un quartier plurifonctionnel à dominante d'habitation et pouvant accueillir aussi bien des activités économiques et de service, des petites industries et des ateliers. Le projet comprend également en son centre, la création d'un parc « écologique » urbain.

Ce projet d'ensemble va prendre place sur un espace actuellement occupé par des activités industrielles (en partie abandonnées), quelques habitations ainsi que des terrains végétalisés laissés en friche. Compte tenu de l'évolution de l'occupation des sols en situation future au sein du quartier, il s'avère que le projet tel qu'envisagé au stade des études d'Avant-Projet, permettra de réaliser une desimperméabilisation des sols à l'échelle de l'ensemble du périmètre aménagé. Pour les espaces publics avec le projet, la surface perméable passera à **39 %**). La situation actuelle est estimée à environ 27 % de surfaces perméables.

Cela représente une **augmentation de 12 %** des surfaces perméables.

En revanche, en situation projetée, la trame bâtie sera densifiée et le total des emprises au sol des constructions va augmenter de l'ordre de 6 % soit l'équivalent de 3,8 hectares d'emprise bâtie supplémentaire.

En tenant compte de cette densification de la trame bâtie au sein d'une zone urbaine existante, les impacts potentiellement engendrés par le projet en situation aménagée portent alors sur la création et/ou perturbation de phénomènes microclimatiques. La densification du bâti peut en effet localement participer à la genèse d'Ilots de Chaleur Urbain (ICU), déjà vraisemblablement présents dans le centre-ville de Caen. En effet, les ICU sont caractéristiques des centres urbanisés. Il s'agit d'une élévation de la température de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux espaces périphériques. Les ICU sont particulièrement constatables durant la nuit. Plusieurs facteurs participent ce phénomène : les propriétés thermo physiques des matériaux des bâtiments, des voiries et des infrastructures de la ville, la minéralisation des sols et l'absence de végétation, la morphologie urbaine et le dégagement de chaleur issue des activités humaines (moteurs, systèmes de chauffages et de climatisation).

L'utilisation de matériaux de construction classiques a pour effet, de stocker la chaleur de 15 à 30 % supérieurs aux zones moins denses. Cette énergie est ensuite restituée la nuit, ce qui empêche la température de descendre.

Dans le but de pallier les conséquences de ce phénomène, le projet envisagé au stade des études d'Avant-Projet prévoit :

- La création d'un parc majoritairement végétalisé et arboré au centre du quartier ;
- Le maintien de la biodiversité en place et l'extension des corridors écologiques jusqu'au sein des îlots privés ;
- La végétalisation et désimperméabilisassions des espaces publics.
- La prise en compte du CPAUPE pour les lots privés avec :
    - L'objectif de pleine terre à atteindre est fixé à 30%.
    - Le taux de végétalisation des toitures doit impérativement atteindre au moins 30% de la surface totale, afin de réduire les effets d'îlot de chaleur, de renforcer la biodiversité urbaine et d'optimiser la gestion durable des eaux pluviales.
    - Toutes les surfaces de l'îlot doivent être aménagées pour garantir un coefficient de Biotope (CBS) minimal de 0,40.

En favorisant le développement du végétal au sein de cette zone urbaine, les espaces verts, arbustifs et boisés constitueront les vecteurs de nombreux services écosystémiques tels que la régulation naturelle de l'atmosphère ; ils permettent en effet le rafraichissement local de l'air pouvant aller de 2 à 8°C.

Par ailleurs, en matière de gestion des eaux pluviales, il peut être utile de rappeler que le projet prévoit :

- Le déploiement des systèmes de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert ainsi que des zones d'infiltration ;
- La desimperméabilisation des espaces publics et privés ;
- Le recours à des techniques alternatives de gestion comme des ouvrages de tamponnement.

Ces dispositions pourront également contribuer à rafraichir localement l'air ambiant.

L'impact de la ZAC en situation aménagée, bien que difficilement quantifiable à ce stade de définition du projet, sur l'augmentation des phénomènes d'ICU sera donc compensé par un effet d'îlot de fraicheur généré à terme, par la présence renforcée de boisements, de végétaux et la gestion aérienne des eaux pluviales.

Le Parc au cœur de la ZAC Mont Coco, constitue un élément structurant du projet d'aménagement, tant sur le plan paysager, écologique que social. S'étendant sur environ 4,2 hectares, il offre un véritable poumon vert à l'échelle du quartier et une nouvelle centralité urbaine. Il articule des espaces boisés, des prairies ouvertes, des cheminements doux et des dispositifs de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, favorisant la biodiversité et la résilience climatique. Conçu pour accueillir une diversité d'usages — aires de jeux, clairières pour événements, parcours sportifs — il devient un lieu de vie intergénérationnel. Le parc renforce aussi les continuités écologiques et les mobilités actives en reliant efficacement les différents secteurs de la ZAC avec les quartiers voisins. Sa programmation et son découpage en deux périmètres permettent une mise en œuvre progressive, tout en garantissant une cohérence paysagère à l'échelle du territoire.

Ainsi, les incidences du projet en situation aménagée seront donc permanentes et directes mais d'intensité faible.

Nota : A toutes fins utiles, il peut être précisé que le projet de ZAC n'aura pas d'incidence notable, ou tout du moins quantifiable, sur le contexte climatique à l'échelle planétaire ou même régionale ; il contribuera à son échelle à une amélioration du confort de vie au sein du quartier grâce à une conception bioclimatique, mais générera néanmoins davantage d'activités humaines (déplacements, logements, emplois, etc.) à l'origine indirectement d'incidences néfastes sur le climat.

4.2.1.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Même si le risque de formation d'ICU reste limité pour le secteur d'étude compte tenu du climat local et de la proximité avec la mer (influences maritimes), la SPL EPOPEA a souhaité prendre en compte ce risque dans le cadre de la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco en vue de réduire les risques d'apparition de ce phénomène :

MR 01 Par mesure de précaution et dans le cadre de l'adaptation du projet aux effets du réchauffement climatique (augmentation du nombre de jours de forte chaleur et de canicule), le plan masse a été pensé pour faciliter une circulation de l'air adaptée aux caractéristiques météorologiques du site et permet d'offrir un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot.)

Mesures pour éviter et réduire les impacts climatiques négatifs :

- Atteindre 30% de pleine terre pour limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la régulation naturelle du climat.
- Végétaliser au moins 30% des toitures afin de :
  - ✓ Réduire les îlots de chaleur urbains,
  - ✓ Améliorer la gestion durable des eaux pluviales.
- Garantir un coefficient de Biotope (CBS) minimal de 0,40 sur toutes les surfaces de l'îlot pour atténuer les effets du réchauffement climatique.

L'aménagement du parc écologique en cœur de ZAC à proximité du Cœur de Quartier participe à cette démarche Les principes de développement de la trame verte sont inscrits dans les intentions d'aménagement (cf. chapitre 2).

4.2.1.4. Estimation des impacts résiduels

La mise en œuvre de dispositifs visant à réduire les émissions de GES et les phénomènes d'ICU en phase aménagée sera suffisante pour que les impacts résiduels soient négligeables.

4.2.1.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Si pour les espaces publics les modalités de mise en œuvre des mesures précédemment listées se traduisent dans le plan masse indicatif du projet d'aménagement au stade des études d'Avant-Projet, pour les espaces privés, elles feront l'objet d'une analyse complémentaire visant à caractériser les choix d'architecture bioclimatique à retenir et toute autre disposition qui pourrait s'avérer nécessaire en s'appuyant sur les prescriptions du CPAUPE de la ZAC. Aussi, en phase de mise au point des projets, la mesure d'accompagnement suivantes sera employée pour adapter les futurs bâtiments à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux :

MA 05 Concernant les modalités de développement des principes de sobriété énergétique des bâtiments, la SPL EPOPEA s'engage à ce que cette question soit développée en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. L'objectif sera de porter une attention particulière aux dispositions constructives des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques (vents dominants, courbe du soleil, toitures végétalisées, gestions des eaux pluviales à la parcelle…). Il est notamment envisagé d'étudier l'inscription de dispositions spécifiques aux cahiers des charges de cession des terrains (MA 1) et d'éventuelles conventions d'associations, afin d'assurer la performance énergétique des bâtiments en cohérence avec les objectifs fixés par la SPL et Caen la mer.

Par ailleurs, pour s'assurer que ces questions d'architecture bioclimatique sont bien prises en compte par les futurs aménageurs des espaces cessibles, il a été retenu de mettre en place une procédure de suivi adaptée :

MS 01 Tel que précisé dans le CPAUPE de la ZAC, Caen la mer et son aménageur mettront en place une revue des projets avec l'urbaniste coordonnateur de la ZAC, dès le stade esquisse et jusqu'au dossier de permis de construire des promoteurs ou des particuliers. Cette revue sera systématiquement effectuée avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elle permettra de vérifier la conformité des projets au regard du CPAUPE de la ZAC et du respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots, notamment le respect des coefficients d'espaces verts (30% minimum) et la mise en place de dispositions architecturales bioclimatiques adaptées, qui permettent la prise en compte des phénomènes météorologiques extrêmes et assurent le confort thermique des futurs usagers du projet.

4.2.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique et Mesures

L'article R.122-5 du Code de l'environnement spécifie que le dossier d'étude d'impact doit comprendre une analyse « des incidences du projet [issues] de la vulnérabilité du projet au changement climatique ». Il a été fait le choix de la présenter à la suite de l'analyse des incidences du projet sur le climat pour une cohérence et un confort de lecture amélioré.

4.2.2.1. Rappel des enjeux

Le changement climatique renvoie notamment à l'augmentation et l'intensification des fréquences et de la durée de phénomènes climatiques extrêmes tels que des vagues de chaleur, d'intenses précipitations ou encore l'occurrence de tornades à l'échelle planétaire dues aux activités humaines.

Le projet de ZAC Mont Coco étant localisé sur un secteur à dominante rurale des plaines et plateaux arrières-littoraux, selon le découpage du territoire normand établi dans le cadre du diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique (cf. partie 3.2.1 du présent dossier), les prévisions d'évolution climatique aux horizons 2030, 2050 et 2080, sur le secteur d'étude sont les suivantes :

	Horizon 2030	Horizon 2050	Horizon 2080
Températures moyennes	+1,2°C	+2°C	+3.2°C
Précipitations moyennes		-5%	-20 à -30%
Episodes de sécheresse (Temps passé)	+ 25 à 35%	+40 à 50%	Jusqu'à +80%
Episodes de canicule (Temps passé)	+5 à 20 jours		Jusqu'à +80 jours
Vent moyen	*La possible recrudescence de vents de Nord-Est ou de vents forts n'est pas démontrée.*[3]		

Figure 214 : Synthèse de l'évolution des principaux paramètres climatiques sur le site d'implantation de la ZAC

Sur la base des éléments présentés ci-avant, il est donc vraisemblable que la future ZAC Mont Coco subisse à l'avenir des vagues de chaleurs plus intenses couplées à un risque accru de canicules, de sécheresse et une baisse modérée de la pluviométrie.

Ces phénomènes climatiques couplés à la construction des équipements de la ZAC et de la vulnérabilité du secteur auront des impacts directs et indirects sur l'environnement alentour et les personnes.

Le principal impact se traduira par une augmentation du nombre de journées chaudes et de canicules qui provoqueront des enjeux sanitaires importants pour la population la plus vulnérable (comme les personnes âgées par exemple).

Le secteur est donc vulnérable aux effets du changement climatique.

4.2.2.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents sur la vulnérabilité du projet au changement climatique

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

La phase de travaux liée à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco n'entrainera pas d'impact significatif direct sur l'environnement imputable au changement climatique.

Les incidences de la phase chantier sur le changement climatique sont donc négatives mais d'intensité faible.

Inversement, la vulnérabilité des travaux au changement climatique peut se traduire par une dégradation notable des conditions de travail en raison d'une augmentation des journées chaudes et de canicules en périodes d'été.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

La densification du bâti au sein de la ZAC couplée à l'évolution climatique envisagée provoquera une intensification des ICU et de la pollution de l'air. Ces deux phénomènes résulteront à des enjeux sanitaires importants allant de l'inconfort à la déshydratation ou encore l'atteinte des voies respiratoires en fonction des polluants de l'air émis pour les résidents de la ZAC.

En cohérence avec les actions précédemment listées, le projet de ZAC Mont Coco intègre différents principes d'aménagement qui ont été détaillés précédemment et permettront de réduire localement les ICU, les émissions de GES ainsi que la pollution de l'air. Il s'agit notamment de :

- La création d'une centralité végétalisée et boisée incarnée par le parc écologique et le renforcement de la trame végétale au sein du tissu urbain existant qui participeront au phénomène d'îlot de fraicheur ;
- La mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse en matière de gestion des eaux pluviales avec le recours à des techniques d'infiltration et de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert (si la nature des terrains le permet) ;
- La mise en service d'infrastructures de déplacement en faveur des modes de transport non motorisés et la régulation des vitesses des automobilistes ;
- La prise en compte des principes d'économie et d'optimisation des pertes énergétiques pour l'aménagement des différents bâtis envisagés dans le projet ainsi que des espaces publics et privés.

L'impact de la vulnérabilité du projet au changement climatique et des effets cumulés à ce phénomène climatique apparaissent donc d'intensité faible à modérée. Les incidences apparaitront de manière indirecte et permanente.

4.2.2.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Aucune mesure permettant d'éviter ou réduire la vulnérabilité de la phase chantier du projet au changement climatique n'est envisagée. Des mesures d'accompagnement peuvent néanmoins être employées ; celles-ci sont décrites ci-après.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Même si en situation aménagée, il a précédemment été considéré que le projet n'aurait pas d'impact significatif sur le climat, des mesures de réduction sont toutefois prévues afin d'insister sur la prise en compte de l'optimisation énergétique des bâtiments et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. La mesure de réduction suivante sera ainsi développée dans le cadre de ce projet de ZAC.

MR 02 La ZAC Mont Coco intégrera tous les dispositifs nécessaires pour permettre :

- Une conception bioclimatique d'ensemble ;
- La mise en place dans le projet de construction d'une part de matériaux de construction bas carbone, biosourcés ou recyclés (bois, lin, pailles) à provenance et à fabrication locale à minima européenne
- L'économie et la réduction des consommations d'énergie ;
- La ventilation et l'éclairage naturels ;
- L'étude d'un système d'éclairage peu consommateur d'énergie et adapté pour répondre aux besoins diurnes et nocturnes du projet ;
- Performance énergétique :
  - Utilisation de technologies **basse consommation** (Les mâts, équipés en technologie LED et en télégestion, seront judicieusement disposés pour garantir un bon niveau d'éclairement et une uniformité suffisante pour chaque type d'espace : voiries, trottoirs et jardins. (cf. plan d'implantation du mobilier d'éclairage et calcul photométrique).).
  - Les locaux à occupation temporaire devront être équipés de systèmes de détection de présence.
  - Réduction des **dépenses énergétiques** par utilisation de Starsense RF, qui permettent de réaliser des économies d'énergie considérables et ils peuvent obtenir des informations en temps réel des luminaires, ce qui réduit les frais de fonctionnement et de maintenance grâce à une planification précisé des tâches de maintenance sur site, tout en améliorant à la fois la qualité et la fiabilité de l'éclairage extérieur. (Fiche produit pour Nœud, par service d'éclairage de la ville de Caen).
- Réduction de la pollution lumineuse :
  - Possibilité d'un **éclairage intelligent** (extinction ou atténuation en période de faible activité). Conformément au programme d'économie d'énergie de la ville de Caen, les dispositifs d'éclairage incluront une réduction de l'intensité lumineuse entre 21h30 et 6h30 du matin, tout en disposant de protections mécaniques et électriques conformes aux exigences de la ville de Caen. La réduction de l'intensité se décrit comme suit :
  - Mise en route à la tombée du jour Jusqu'à 21h30 à 60% de la puissance nominale
  - Abaissement à 30% de 21h30 à 23h00
  - Abaissement à 10% de 23h00 à 5h00
  - Abaissement à 30% de 5h à 6h30
  - Abaissement à 60% de 6h30 à la levée du jour
- L'usage de modes de chauffages décarbonés ;
- L'exploitation d'une énergie renouvelable et de récupération sur les lots publics et privés ;
- Les bâtiments seront à minima conformes aux prescriptions environnementales du CPAUPE et à minima de la norme RT2020.

4.2.2.4. Estimation des impacts résiduels

La prise en considération et la réalisation des mesures de réduction en phase chantier et en situation aménagée par la SPL EPOPEA permettront d'atténuer les effets de sorte qu'ils soient faibles. Aucune mesure compensatoire n'est requise.

4.2.2.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Si à ce stade les mesures ne peuvent pas clairement être définies tant les projections en matière de changement et réchauffement climatique sont difficilement caractérisables (tempêtes, canicules, périodes de gels, etc.), il peut néanmoins être précisé que des mesures d'accompagnement « courantes » seront appliquées afin que les employés ne souffrent pas de la dégradation des conditions météorologiques durant les travaux. Les mesures d'accompagnement suivantes s'appliqueront donc pour prévenir les aléas climatiques de plus en plus intenses à l'avenir et de garantir de bonnes conditions de travail pour les employés du chantier conformément à la réglementation en vigueur :

MA 06 Dans le respect des prescriptions réglementaires du Code du travail, la réalisation du chantier de construction de la ZAC Mont Coco sera adaptée aux conditions météorologiques de manière à assurer la protection des biens et des personnes présents sur le chantier ou à proximité et d'éviter tout incident ou accident. Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues. La mise en œuvre de cette mesure sera effectuée par l'aménageur de la ZAC ; le suivi de cette mesure est lié à la MA 3.

MA 07 L'aménageur de la ZAC sera accompagné par son maître d'œuvre afin de permettre la réalisation de la mesure MR 02. Une attention particulière sera portée lors du suivi de la conception des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux.

Concernant la situation aménagée, la mesure d'accompagnement suivante sera également employée :

MA 08 A terme, une fois la ZAC aménagée, les usagers du quartier qu'ils soient résidents, employés, ou étudiants, seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations, dans le cadre du programme de sensibilisation de la CU Caen la Mer.

4.3. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES

Cette partie traite des incidences du projet sur la topographie locale, le contexte géologique et les risques associés. Les incidences relatives à la présence et à la gestion des sols potentiellement pollués au droit de la ZAC sont traitées dans la partie qui renvoie à la qualité des sols.

4.3.1. Incidences du projet sur le relief et la topographie locale et Mesures

4.3.1.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude se situe à une altitude moyenne de 60 m NGF et est relativement plan sur la moitié Est alors que la partie Ouest présente un relief légèrement plus accentué à l'approche de la vallée des Jardins (entre le bd Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie).

Les enjeux relatifs à la topographie sont faibles.

4.3.1.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le relief et la topographie locale

La configuration actuelle du secteur est propice au développement du projet de la ZAC sans nécessiter de nivellement important. En effet, les impacts des travaux qui y seront réalisés, renvoient principalement :

- Aux mouvements de terres associées aux terrassements et à la création de deux niveaux de parking souterrain sur les ilots de la rue Jacques Brel, du Cœur du Quartier, ou de secteur Colbert et Girafe ;
- Au stockage de matériaux nécessaires à la construction des futurs bâtis, des futures voiries ainsi que pour la création

Estimation des volumes de déblais et remblais

Les calculs prennent en compte le niveau actuel du terrain ainsi que les épaisseurs des structures de voirie à décaisser pour l'ensemble des secteurs concernés. Les volumes identifiés sont les suivants :

Total général

- Déblais : **25 173 m³**
- Remblais : **9 196 m³**

Volumes spécifiques aux futurs parcs

Parc 1	Parc 2	Parc 3
Déblais : **16 094 m³** Remblais : **1 256 m³**	Déblais : **21 956 m³** Remblais : **18 045 m³**	Déblais : **1 790 m³** Remblais : **773 m³**

Ouvrages de gestion des eaux pluviales
Les volumes incluent les noues et espaces verts creux, intégrés aux calculs de voirie.

- **La Plaine** : **1 091 m³**
- **Le Parc** : **711 m³** *(mention indicative, ce volume étant inclus dans celui du Parc 1)*

Création des niveaux de sous-sol :

- **Sur 1 niveau 93 528 m³**
- **Sur 2 niveaux** : **283 296 m³**

Ces modifications locales de la topographie seront réalisées dans une optique de recherche d'un équilibre entre les remblais et les déblais dans le but de limiter l'évacuation et/ou l'apport de matériaux au droit du site. Pour cela, un relevé topographique précis est réalisé dans le cadre des études de maîtrise d'œuvre afin de caractériser les opérations de terrassement à mettre en œuvre pour l'aménagement des différents ilots prévus dans le projet.

Le projet aura des impacts temporaires et permanents sur le relief et la topographie locale, bien que globalement maîtrisés. Durant la phase de chantier, les travaux de terrassement et de viabilisation entraîneront une modification provisoire des profils de terrain, notamment par des opérations de décapage et de remblaiement. Ces interventions nécessaires à la mise en forme du site s'accompagneront de perturbations localisées : stockage de matériaux, mouvements d'engins ou fermeture temporaire de certaines zones. Toutefois, ces effets resteront limités dans le temps et réversibles après l'aménagement définitif.
À plus long terme, le projet transformera de façon mesurée et fonctionnelle le relief du site. La topographie sera recomposée par la création de pentes douces, notamment dans le parc central, afin d'offrir une continuité paysagère harmonieuse et de renforcer l'identité du site. Ces modelés permettront également d'intégrer efficacement les dispositifs de gestion à ciel ouvert des eaux pluviales, tels que les noues et les bassins d'infiltration.

Les incidences du projet en phase de travaux seront donc permanentes et directes mais d'intensité faible à nulle.

Nota : Au regard de la localisation de la ZAC sur un plateau géologique et des modifications locales de la topographie projetées en phase de travaux, des incidences sur d'autres thématiques environnementales pourront survenir telles que sur l'écoulement des eaux pluviales. Celles-ci sont évaluées dans les parties thématiques correspondantes.

4.3.1.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Les impacts du projet sur la topographie étant estimés d'intensité faible aussi bien en phase de travaux qu'en situation aménagée, aucune mesure spécifique d'intégration environnementale n'est préconisée.

4.3.1.4. Estimation des impacts résiduels

Sans objet.

4.3.1.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Même si les impacts sont faibles, une mesure de suivi peut néanmoins être émise vis-à-vis du nivellement final et de l'équilibre entre déblais et remblais appliqué dans le cadre de cette opération d'aménagement.

MS 02 L'aménageur de la ZAC suivra les travaux de terrassement effectués et fera réaliser un levé topographique de réception afin de vérifier le nivellement final du secteur après travaux. Une analyse et un bilan des volumes entre les déblais et les remblais pourront être mis en place à la suite des travaux dans le but de confirmer la bonne mise en application des préconisations du projet.

4.3.2. Incidences du projet sur le sol et sous-sol et Mesures

4.3.2.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude repose sur des terrains constitués de limons des plateaux sur 1 à 2 mètres de profondeur couplé à un socle calcaire jusqu'à environ 60 m de profondeur. L'analyse bibliographique du contexte géologique au droit du site et l'étude réalisées dans le cadre du projet de ZAC (Mission Géotechnique, test d'infiltration, Ginger, 2023) laisse apparaître la présence de remblais anthropiques dans le cadre des remaniements des sols associés à l'urbanisation du site et des niveaux de perméabilité compatible avec la gestion des eaux pluviales par infiltration.

En matière de risques naturels et géologiques, le secteur d'implantation de la ZAC est localisé sur une zone d'aléa de retrait et de gonflement des argiles et de sismicité d'intensité faible.

Les enjeux relatifs à la nature des sols et du sous-sol sont donc faibles.

4.3.2.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le sol et sous-sol

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux de réalisation de la ZAC vont se traduire à la fois par un terrassement superficiel du secteur pour l'aménagement des espaces extérieurs (publics et privés) mais aussi par des affouillements plus profonds nécessaires à la création de parkings souterrains au droit de certains nouveaux bâtiments.

L'analyse géologique du secteur de la ZAC ayant fait état de la présence d'une couche de limons ainsi que de remblais d'origine anthropique, les terrains superficiels au droit du site seront vraisemblablement constitués de sols hétérogènes. Dans ces conditions, le projet de la ZAC n'impactera pas de couches géologiques rares ou remarquables et n'est pas de nature à modifier de manière significative la géologie locale et environnante.

En revanche, la circulation et les manœuvres des engins de chantier, même si elles seront ponctuelles et localisées, pourront être à l'origine d'un tassement des sols.

Au regard de ces éléments, l'impact du projet sur la nature des sols est considéré comme faible.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Compte tenu de la nature et des caractéristiques du projet (densification d'un quartier déjà urbanisé), le projet de ZAC n'aura pas d'effet sur le contexte géologique local en situation aménagée. A l'inverse, l'augmentation des espaces naturels et la désartificialisation d'une partie des espaces actuels favoriseront la conservation des couches pédologiques superficielles.

Les incidences du projet en situation aménagée seront donc nulles.

Nota : Les incidences du projet sur la qualité des sols sont présentées dans la partie correspondante.

4.3.2.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Quand bien même les incidences du projet sur le sol et le sous-sol durant la phase travaux seront particulièrement réduites, une mesure d'évitement peut être formulée :

ME 01 Dans le but de caractériser les spécificités géotechniques des sols et des remblais au droit du site, le porteur de projet prévoira la réalisation d'une étude géotechnique (G4) en phase chantier. Cette analyse mettra en évidence les différentes dispositions à respecter afin d'assurer la pérennité des équipements de la ZAC. Cette étude permettra également d'identifier précisément le risque de retrait-gonflement des argiles et d'envisager la mise en place de fondations adaptées à cet aléa en cas de présence avérée.



Figure 215 : Exemple de matériel pour la réalisation d'investigations géotechniques

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En l'absence d'incidence, la préconisation de mesures ERC n'est pas nécessaire.

4.3.2.4. Estimation des impacts résiduels

Avec la prise en compte de l'étude géotechnique (**ME 01**) et des préconisations qui seront émises à la suite de cette étude, les impacts résiduels négatifs en phase de chantier seront négligeables.

4.3.2.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.3.3. Vulnérabilité du projet aux risques naturels liés au contexte géologique et Mesures

4.3.3.1. Rappel des enjeux

En matière de risques naturels vis-à-vis du contexte géologique local, le secteur d'implantation de la ZAC est localisé sur une zone d'aléa de retrait et de gonflement des argiles et de sismicité d'intensité faible.

Les enjeux relatifs à la vulnérabilité du projet aux risques naturels géologiques sont donc faibles.

4.3.3.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents sur la vulnérabilité du projet aux risques naturels géologiques

Que ce soit en phase de travaux ou bien en phase aménagée, le projet de la ZAC n'est pas susceptible de modifier la sensibilité du site vis-à-vis des risques naturels géologiques (aléa de retrait-gonflement des argiles) ou d'accentuer sa vulnérabilité vis-à-vis de ce risque.

La vulnérabilité du projet aux risques naturels géologiques est actuellement faible sur le secteur et ce, compte tenu de la nature des travaux et de la typologie des aménagements prévus.

Les incidences sur la vulnérabilité du projet aux risques naturels géologiques seront donc nulles.

4.3.3.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Malgré l'absence d'enjeu, la mesure **ME 01** visant à prendre en compte les contraintes géologiques en phase chantier permettra de s'assurer de l'absence de risque et d'adapter les dispositions des constructions des futurs bâtiments et aménagements à la nature des sols en place.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En l'absence d'incidence, la préconisation de mesures ERC n'est pas nécessaire.

4.3.3.4. Estimation des impacts résiduels

Avec la prise en compte de l'étude géotechnique (ME 01) et des préconisations qui seront émises à la suite de cette étude, les impacts résiduels négatifs en phase de chantier seront négligeables.

4.3.3.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.3.4. Incidences du projet sur les eaux souterraines et Mesures

4.3.4.1. Rappel des enjeux

L'aquifère souterrain principal sur lequel repose le projet de ZAC est celui des calcaires du Bathonien. L'aquifère présent à l'aplomb du secteur d'étude est celui des calcaires du Bathonien. L'épaisseur de cette nappe est très variable et le toit de cette nappe est susceptible d'être rencontré très occasionnellement à partir d'une dizaine de mètres de profondeur lors de périodes de hautes eaux.

Au-delà des formations peu perméables des marnes de Port-en-Bessin à environ 60 mètres de profondeur, la couche des calcaires de Bajonien renferme une seconde nappe aquifère qui s'avère captive. Du fait de sa profondeur et de la présence de formations peu perméables stratigraphiquement au-dessus, la nappe des calcaires du Bajonien ne représente pas un enjeu vis-à-vis de la ZAC.

Les 8 captages exploités pour de l'alimentation en eau potable sont tous situés sur un autre bassin versant que celui du projet ; ce dernier se situant en dehors de tout périmètre de protection de captage.

Les enjeux relatifs aux eaux souterraines sont donc faibles à modérés en raison de la présence de la nappe aquifère des calcaires du Bathonien et des formations géologiques superficielles et perméables qui la surmontent.

4.3.4.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les eaux souterraines

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

- **Aspect quantitatif**

Aucun prélèvement d'eau dans les nappes aquifères n'est envisagé dans le cadre des travaux de construction du projet.

Cependant, le projet comprend la réalisation de nouvelles constructions (Avenue de la côte de Nacre, du Cœur du Quartier) qui seront, pour la plupart, équipées de parkings souterrains. Leur réalisation implique le déblaiement et la mise en place de fondations plus ou moins profondes selon les projets immobiliers qui seront retenus.

Dans la mesure où le toit de la nappe des calcaires du Bathonien peut être rencontré très occasionnellement à partir de 10 mètres sous le terrain naturel en période de hautes eaux, des incidences potentielles seraient à prévoir si les fondations des constructions devaient dépasser les 6 mètres de profondeur, notamment vis-à-vis des conditions d'écoulement de cette nappe.

Malgré tout, il apparait à ce stade peu probable que les fondations des parkings souterrains atteignent cette profondeur. Ainsi, la phase de travaux n'est vraisemblablement pas susceptible d'impacter les caractéristiques quantitatives de la ressource en eau souterraine.

Les incidences de la phase chantier sur les caractéristiques quantitatives des eaux souterraines seront donc nulles.

- **Aspect qualitatif**

Les travaux d'aménagement qui auront lieu tout au long de la mise en œuvre de la ZAC prévoient essentiellement la mise en place de fondations pour la construction d'immeubles. Comme évoqué ci-dessus, ces fondations seront vraisemblablement réalisées à une profondeur qui n'impactera pas directement la nappe souterraine compte tenu de sa situation à plus de 10 mètres sous le terrain naturel.

Au-delà de l'enjeu lié à l'épaisseur de sol entre les constructions et le toit de la nappe, la contamination des eaux souterraines peut également survenir avec :

- Les pollutions chroniques
  - Les engins de chantier peuvent être à l'origine de rejets d'huile de vidange et d'hydrocarbures qui après s'être épanchés sur les sols peuvent migrer vers la nappe aquifère. Ce risque est d'autant plus important que les terrains superficiels sont constitués de matériaux limoneux et crayeux perméables ;
  - La mobilisation des terres impactées par le biais des travaux de terrassement et de dépollution peut entrainer des relargages de polluants vers la nappe ;
  - La dissémination de déchets dangereux dans l'environnement.
- Les pollutions accidentelles liées aux déversements accidentels de substances polluantes sur les sols qui peuvent atteindre la nappe en fonction des travaux de terrassement réalisés.

Par ailleurs, compte tenu de l'état actuel des milieux et des pollutions identifiées dans le sol, la qualité des eaux souterraines constitue une contrainte locale à prendre en compte dans le cadre des travaux d'aménagement pour assurer la sécurité des ouvriers ainsi que la pérennité des ouvrages (agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons).

Les incidences du projet en phase de travaux sur la qualité des eaux souterraines seront donc faibles à modérées.

Ces incidences surviendront de manière directe et indirecte et pourront être permanentes selon le type de polluants de contaminant la nappe.

Nota : l'évaluation des incidences des sites et sols pollués sur l'eau souterraine est réalisée dans la partie thématique qui renvoie à la qualité des sols.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

- **Aspect quantitatif**

Le dossier de création de la ZAC prévoit la construction de 280 000 m² de Surface de Plancher, dont 65% dédiés au logement et 35 % aux activités économique (services, petites industries et des ateliers).

A ce stade des études d'Avant-Projet, la nature des activités qui se développeront au sein du quartier ne pouvant être connue de manière précise, il est actuellement impossible de définir les incidences permanentes qui pourraient en résulter, même si les préconisations tendent à ne pas avoir d'incidences.

Il convient cependant de rappeler que les futures activités de la ZAC Mont Coco devront se satisfaire aux exigences réglementaires liées à la nomenclature de la Loi sur l'Eau si elles s'avèrent à l'origine d'une incidence significative sur les milieux aquatiques et le fonctionnement hydrogéologique local. Ce type d'incidence sera éventuellement à étudier dans le cas où il serait envisagé de développer des pompages dans la nappe du Bathonien ou dans la nappe du Bajocien.

Les eaux pluviales sont donc gérées par système d'infiltration sur site. En effet, il convient d'observer que l'importante proportion des espaces végétalisés prévus au sein de la ZAC favorise davantage le rechargement naturel de la nappe des calcaires du Bathonien via l'infiltration des précipitations dans les sols au droit d'espaces dénués d'activités potentiellement polluantes ou de sols pollués.

L'infiltration de la quasi-totalité des eaux pluviales non polluées du projet de ZAC aura un impact positif sur l'alimentation de la nappe d'eau souterraine.

Les incidences du projet sur les eaux souterraines sont donc nulles voire positives.

- **Aspect qualitatif**

En situation aménagée, aucune activité à risques technologiques n'est prévue sur la ZAC, il s'agit principalement d'activités complémentaires au tissu industriel déjà existant. De ce fait, aucune charge polluante spécifique (industrielle) ne sera générée au sein de ZAC. En parallèle, la totalité des eaux usées de type domestique, sont collectées par le réseau d'assainissement séparatif eaux usées, et traitées par la station d'épuration de Caen la mer.

En ce qui concerne la présence de polluants dans les sols, Il a été recommandé de mettre en place un recouvrement au droit des zones impactées (métaux lourds, HCT, HAP, bromures, cyanures…). De plus, les pollutions concentrées en hydrocarbures seront excavées/traitées hors site selon les recommandations du plan de gestion.

La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, est généralement située à plus de 45 m de profondeur. Au regard de cette profondeur, de la lithologie (Limon puis calcaire) et des usages futurs, la nappe est considérée peu vulnérable à une éventuelle pollution de surface et peut être intégrée dans une gestion par infiltration des eaux pluviales du projet.

Dans ce contexte, les eaux de pluie, gérées par système d'infiltration sur site, ne transmettent aucune charge de polluante aux eaux souterraines (stockage des matières en suspension en surface des noues).

Les potentielles atteintes qualitatives sur la nappe aquifère sont identiques à celles présentées en phase de travaux à savoir les risques de pollution des ressources souterraines sous l'effet de pollutions accidentelles.

Les effets qualitatifs prévisibles du projet sur les eaux souterraines apparaissent donc potentiellement négatifs et permanents mais restent néanmoins relativement peu significatifs au regard de la nature du projet, de l'occurrence d'évènements accidentels polluants et de l'absence d'exploitation sensible des eaux souterraines à proximité ou en aval du projet.

Les incidences du projet en situation aménagée sur la qualité des eaux souterraines seront donc faibles à modérées.

4.3.4.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction peuvent être envisagées au regard des impacts du projet sur la ressource en eau souterraine en phase de travaux :

ME 02 Une campagne piézométrique sera réalisée en amont de la phase travaux afin de localiser avec précision le toit de la nappe aquifère en fonction des variations de la pluviométrie saisonnière. Cette campagne sera menée au droit des 4 piézomètres déjà présents sur site et exploités par l'entreprise MURATA.

ME 03 La profondeur des fondations relatives à la construction des parkings souterrains sera limitée autant que la technique le permet.

ME 04 Les rejets directs dans les eaux souterraines seront formellement interdits.

MR 03 Chaque chantier prévoira une plateforme propre à celui-ci et à l'intérieur de son emprise pour le stationnement, la maintenance et l'entretien des engins de chantier, ce durant toute la durée des travaux. Il ne sera pas autorisé de réaliser des opérations d'entretien et de vidange des engins en dehors de ces aires sécurisées. Les eaux de lavages seront décantées, et déshuilées avant d'être rejetées..

MR 04 Des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement (déblais contaminés compris s'il y a lieu).

MR 05 La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés.

MR 06 La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement.

MR 07 Un protocole de gestion des pollutions accidentelles sera établi et du matériel d'intervention rapide sera mis à disposition (kit antipollution, absorbants...).

MR 08 Au besoin si des possibles transferts de pollution depuis les sols vers la nappe sont constatés sur les terrains mis à nu après les travaux de démolition, des dispositions seront prises pour les éviter (pose de géomembrane, mise en œuvre d'un revêtement étanche.

Toutes ces mesures qui concernent la phase chantier, seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). Leur mise en œuvre à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle par Caen la mer et son aménageur (MA 3).

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En situation aménagée, on constate que les principales sources de pollution susceptibles d'affecter les eaux souterraines d'un point de vue qualitatif proviennent principalement de l'infiltration d'eaux pluviales ou d'un effluent dans les sols. Le transfert des pollutions déjà présentes dans le sol vers la nappe peut également représenter un enjeu de dégradation de la qualité des eaux souterraines.

La mesure retenue par le maitre d'ouvrage pour tenir compte de cette incidence potentielle est la suivante :

MR 09 Les principes d'assainissement pluvial et de gestion des terrains pollués (s'il y a lieu) développés dans le cadre de la mise en œuvre du projet sont réalisés conformément aux règles de l'art, au cahier des charges établie par la Caen La Mer et répondent à une approche technique et environnementale appropriée qui permet d'éviter les risques de transfert de polluants vers les eaux souterraines (maîtrise des ruissellements et capacité de confinement, maîtrise des sources de pollution des sols…).

En ce qui concerne la présence de polluants dans les sols, Il a été recommandé de mettre en place un recouvrement au droit des zones impactées (métaux lourds, HCT, HAP, bromures, cyanures…). De plus, les pollutions concentrées en hydrocarbures seront excavées/traitées hors site selon les recommandations du plan de gestion.

La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement rayonnant selon deux axes. Au regard de la profondeur (45 m par rapport à la surface), de la lithologie (Limon puis calcaire) et des usages futurs, la nappe est considérée peu vulnérable à une éventuelle pollution de surface et pourrait être intégrée dans une gestion par infiltration des eaux pluviales du projet.

4.3.4.4. Estimation des impacts résiduels

Les impacts résiduels du projet sur la qualité des eaux souterraines seront limités grâces aux mesures d'évitement et de réduction mises en application par le porteur de projet et ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures de compensation.

4.3.4.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

La mesure de suivi suivante sera mise en œuvre pour compléter les mesures ERC :

MS 03 Des prélèvements dans les nappes souterraines pourront être effectués avant et après les travaux afin d'effectuer une comparaison des différents paramètres de qualité de la nappe et ainsi confirmer le respect des mesures de réduction.

4.3.5. Incidences du projet sur les eaux superficielles

4.3.5.1. Rappel des enjeux

Sur le bassin versant du secteur de la ZAC, l'écoulement des eaux de surface est influencé par l'occupation actuelle des sols (voiries, plateformes et trame bâtie). Les eaux pluviales sont récupérées directement par le réseau pluvial (sans stockage en amont). Ce réseau rejoint ensuite le centre-ville de Caen et se déverse dans le bassin Saint-Pierre.

Le cours d'eau récepteur des eaux pluviales est donc le fleuve de l'Orne ; l'état écologique de cette masse d'eau est jugé « moyen ». Le projet est à plus de 3 km du cours d'eau et prévoit d'infiltrer la quasi-totalité des eaux pluviales du domaine public et des secteurs à urbaniser. Seuls les secteurs urbanisés (et fonctionnels) actuels continueront à rejeter leurs eaux pluviales dans le réseau pluvial collectif. Ainsi le rejet d'eaux pluviales actuel et donc le déversement vers l'Orne diminueront significativement grâce au projet de la ZAC.

Les enjeux liés aux eaux superficielles sont donc nuls voire positifs.

4.3.5.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les eaux superficielles

En préambule de ces paragraphes sur la caractérisation des effets en phases chantier et situation aménagée, il utile de rappeler que les incidences potentielles sur les conditions d'écoulement de l'Orne sont exclues en raison de la taille du projet par rapport à la taille du bassin versant drainé et de la distance qui le sépare du cours d'eau.

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

- **Aspect quantitatif**

La modification temporaire de la topographie du site liée aux travaux de terrassement, la mise en place localisée de nouveaux obstacles (zones de stockage provisoire) ou encore la constitution de zones décaissées, peuvent engendrer une incidence négative sur les conditions d'écoulements superficiels des eaux pluviales. Cette incidence pourra notamment se traduire par des zones de stagnation des eaux pluviales, l'augmentation des débits de ruissellement et des inondations localisées lors d'un évènement pluvial de première importance.

Les incidences quantitatives du projet en phase de travaux sur les eaux superficielles seront néanmoins relativement faibles (impact direct/temporaire).

- **Aspect qualitatif**

Concernant l'aspect qualitatif, il convient de préciser que la phase de travaux peut être à l'origine d'une contamination des eaux superficielles de ruissellement qui transiteront sur l'emprise du chantier. Ce risque dont l'incidence négative peut s'avérer temporaire à permanente concerne :

- Les pollutions chroniques :
  - Les sols décapés lors des terrassements sont très sensibles à l'érosion. Les eaux de pluie peuvent entraîner de grandes quantités de MES dans les eaux souterraines et superficielles ;
  - Les engins de chantier peuvent être à l'origine de rejets d'huile de vidange et d'hydrocarbures ;
  - La mobilisation des terres impactées par le biais des travaux de terrassement et de dépollution peut entrainer des relargages de polluants vers les eaux précipitées ;
  - La dissémination de déchets dangereux dans l'environnement.
- Les pollutions accidentelles : elles sont liées au déversement accidentel de substances polluantes sur les sols qui peuvent être entrainées par les eaux précipitées et dirigées vers le réseau pluvial.

Les incidences qualitatives du projet sur les eaux superficielles sont estimées faibles à modérées (avec des impacts directs et potentiellement permanents selon la nature du polluant déversé sur le chantier).

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

- **Aspect quantitatif**

Le réaménagement du quartier Mont Coco au travers de la présente opération de ZAC implique une transformation de l'occupation du sol qui se traduit par une modification des conditions d'écoulements des eaux de ruissellement.

Même si l'occupation des sols projetée à terme ne peut être caractérisée avec précision à ce stade des études d'Avant-Projet, une analyse sommaire de l'évolution ambitionnée a été menée dans le cadre de la présente étude d'impact. Cette analyse est présentée dans la suite de ce chapitre. Au vu des ambitions du projet de réaménagement, il est à ce stade estimé une augmentation des surfaces perméables de l'ordre de 12 % et une diminution des surfaces imperméables de 19%. Ainsi, la surface perméable passera à 39 % (surface totale de ZAC : 515 324 m², dont 199 803 m² d'espaces verts perméables (surfaces en pleine terre)).

Outre l'augmentation des surfaces perméables qui permettra de réduire le ruissellement avec une infiltration des eaux sur site, le projet va également entrainer une modification mineure de la topographie dans le but d'orienter les ruissellements de surface vers des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales à ciel ouvert. Cette gestion des eaux de pluie au plus proche de leur point de chute, se traduira par la mise en place d'aménagements paysagers en déblais au sein du parc ou encore par la mise en place de noues paysagères le long des voies de desserte existantes et projetées. Ces principes de gestion à la source seront également recommandés à l'échelle de chaque lot privé (toitures végétalisées, taux de pleine terre de 30% minimum au lot)

Grâce au travail de desimperméabilisation du quartier engagé à ce stade des études d'Avant-Projet, le projet participera à réduire les débits de ruissellement des eaux pluviales et donc à limiter les problèmes de mise en charge et/ou saturation du réseau de collecte observés actuellement sur certains tronçons de canalisations du quartier.

Les incidences permanentes du projet apparaissent donc positives. Elles seront directes et permanentes.

- **Aspect qualitatif**

Compte tenu du fonctionnement hydraulique local (collecte des ruissellements par le réseau d'assainissement pluvial avec rejet direct dans le fleuve de l'Orne à environ 3 km), les effets sont associés aux risques de pollution de ce milieu qui constituent un impact négatif temporaire à permanent et peuvent engendrer des effets sur l'homme et la biodiversité.

Ils correspondent aux risques de pollution des eaux ruisselant sur le site sous l'effet :

- Des pollutions chroniques qui correspondent aux eaux ayant lessivé les plateformes routières et parkings après les épisodes pluvieux. Elles sont directement liées au trafic avec l'usure des véhicules, l'émission des gaz d'échappement (poussière à l'origine de la turbidité des eaux, plomb, zinc, hydrocarbures, graisses, phénols, benzopyrènes) ;
- Des pollutions accidentelles qui sont liées au déversement accidentel de produits potentiellement dangereux sur la chaussée avec un risque de rejet vers le milieu naturel.

Dans la mesure où le projet favorise, comme indiqué ci-dessus, le développement des surfaces perméables et les ouvrages d'infiltration (dans la limite de la capacité des sols en place), ces deux types de pollution peuvent par conséquent impacter la qualité des aquifères souterrains. Les incidences sur la qualité des eaux souterraines ont été évoquées dans la partie précédente.

En revanche, pour les zones imperméabilisées et donc ruisselantes, les eaux pluviales potentiellement polluées seront collectées par le réseau communal et ensuite rejetées dans l'Orne. En effet, 3 parcelles existantes et conservées dans le projet (Murata, le centre commercial Côte de Nacre et la résidence UXCO Student La Pommeraie) sont actuellement connectées au réseau EP et le resteront.

En somme, même si des parcelles et surfaces imperméables restent raccordées au réseau, la déconnexion des futures îlots privés et l'augmentation des surfaces perméables (+39%) permettra de limiter le transfert de charge polluante vers le milieu récepteur.

En l'absence d'augmentation des raccordements au réseau d'eau pluviale, la réalisation de parkings souterrains et l'utilisation de l'infiltration (noues, parcs), les incidences du projet sur la qualité des eaux seront faibles au regard des enjeux liés à l'amélioration de la qualité du fleuve de l'Orne.

4.3.5.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Au même titre que pour la préservation des eaux souterraines, les mesures de réduction (MR 03, MR 04, MR 05, MR 06, MR 07, MR 08) s'appliquent également aux eaux pluviales de ruissellement. En complément, le porteur de projet mettra en place les mesures suivantes :

MR 10 Le porteur de projet et son maitre d'œuvre identifieront et caractériseront toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur les écoulements des eaux pluviales. Les modalités de circulation des engins de chantier seront étudiées et les emprises de passage des véhicules seront limitées afin de prévenir et de réduire les phénomènes de ruissellement et de stagnation des eaux au niveau des points bas.

MR 11 Les dispositifs de gestion des eaux pluviales qui seront réalisés, seront mis en place dès les premières phases de chantier de manière à garantir la bonne prise en charge quantitative et qualitative de ces eaux. Ces ouvrages pourront se traduire, selon la nature des terrains en place, sous le format de noues et/ou de bassins de tamponnement. Ces installations provisoires ou définitives assureront la collecte, le tamponnement et le traitement des eaux.

MR 12 Une attention particulière sera portée au respect des modes opératoires qui seront établis dans la suite de la conception du projet et qui intègrent notamment un phasage des travaux de terrassement.

MR 13 L'arrêt du chantier sera préconisé en cas de fortes intempéries et tout particulièrement pour les terrassements

Ces mesures seront accompagnées d'une série de prescriptions détaillées permettant de réduire les risques de modifications d'écoulement des eaux superficielles. Elles seront reportées dans le cahier des charges des travaux (MA 1) ainsi que dans la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). Le respect et leur bonne application fera l'objet d'un contrôle (MA 3).

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Dans la mesure où le projet n'entraine pas d'incidences quantitatives négatives sur les eaux superficielles, aucune mesure n'est à mettre en œuvre. En revanche, concernant l'aspect qualitatif, le projet prévoit la réalisation des dispositifs suivants en complément de la mesure MR 09 :

MR 14 Le prétraitement des eaux de voirie sera directement assuré par le biais du système retenu pour leur collecte : les noues végétalisées et les avaloirs qui seront développés sur les bords des chaussées permettront de favoriser la décantation des fines et des différentes polluants entrainés par les eaux.

MR 15 Caen la mer et son aménageur imposeront aux futurs acquéreurs des lots privés de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées et infiltrées. Ce point fera l'objet d'un contrôle dans le cadre de la mesure MA 4 (contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux). A titre d'exemple, des débourbeurs déshuileur pourront être imposés pour des plateformes extérieures destinées à recevoir une forte circulation d'engins ou de véhicules.

MR 16 Le réseau pluvial du quartier sera équipé de dispositif de confinement des pollutions accidentelles au niveau des principaux exutoires et une procédure d'urgence sera établie et diffusée auprès des futurs usagers du quartier afin de préserver le milieu naturel (eaux souterraines et cours d'eau) en cas de pollutions accidentelles.

4.3.5.4. Estimation des impacts résiduels

Compte tenu des mesures mises en œuvre dans le cadre du présent projet de ZAC, tant en phase chantier qu'en situation aménagée pour éviter et/ou réduire les incidences dommageables sur les eaux superficielles aucune mesure spécifique n'est envisagée pour compenser les effets résiduels du projet.

4.3.5.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Au regard des différents enjeux associés à la prise en compte des eaux superficielles, plusieurs mesures d'accompagnement et de suivi ont été retenues.

MS 04 Les ouvrages et dispositifs de gestion et de pré-traitement des eaux pluviales feront l'objet d'une procédure de réception associant les entreprises de travaux, l'aménageur de la ZAC, les services gestionnaires de la Communauté Urbaine de Caen la mer et la Police de l'eau.

MS 05 Les ouvrages de gestion des eaux pluviales créés sur domaine public seront intégrés à la liste des ouvrages de l'agglomération et feront, à ce titre, l'objet d'un programme d'entretien et de suivi permettant leur bon fonctionnement. Ce programme intègrera notamment en phase aménagée :

- Des visites régulières pour vérifier le niveau d'envasement des zones de stockage et/ou de transit des eaux pluviales. Ces visites permettront de mettre en évidence les possibles dysfonctionnements des ouvrages et de mettre en œuvre des mesures correctives adaptées dans les plus brefs délais ;
- Des visites occasionnelles notamment après les épisodes pluvieux importants pour surveiller le bon fonctionnement des ouvrages (remplissage, surverse) et la qualité des eaux (turbidité, flottants…);
- Un programme de surveillance de la qualité des eaux sur une durée de 5 ans sera mis en œuvre après la réalisation et la mise en service de la ZAC afin de vérifier la qualité du rejet dans le réseau pour les principaux paramètres susceptibles de dégrader le milieu récepteur ;
- L'entretien des ouvrages se fera sur un temps régulier (tonte et/ou fauche de la végétation) et sur un temps occasionnel (curage des ouvrages). Il sera mis en œuvre en fonction des besoins et/ou dysfonctionnements constatés. Les déchets produits (déchets verts et boues) seront valorisés ou éliminés conformément à la réglementation.

4.3.6. Vulnérabilité du projet aux risques naturels liés aux inondations et Mesures

4.3.6.1. Rappel des enjeux

Compte tenu de sa situation sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen en tête de bassin versant, le secteur de la ZAC n'est pas exposé au risque d'inondation par débordement de cours d'eau, ou remontée de nappe.

Les enjeux relatifs à la vulnérabilité du projet aux risques d'inondation sont donc nuls.

4.3.6.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents sur la vulnérabilité du projet aux inondations

Que ce soit en phase de travaux ou bien en phase aménagée, le projet de la ZAC n'est pas susceptible de modifier la sensibilité du site vis-à-vis des risques naturels liés au contexte hydrologique ou hydrogéologique (inondations) ou d'accentuer sa vulnérabilité vis-à-vis de ce risque, étant donné que le projet prévoit l'infiltration de la totalité de ses eaux pluviales pour une période de retour de 50 ans et aura la capacité de réduire significativement l'impact d'une pluie de 100 ans.

La vulnérabilité du projet aux risques d'inondation est actuellement faible sur le secteur et ce, compte tenu de la nature des travaux et de la typologie des aménagements prévus.

Les incidences sur la vulnérabilité du projet aux risques naturels en lien avec le contexte hydrologique ou hydrogéologique seront donc nulles.

4.3.6.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Mesures ERC envisagées en phase de chantier

En l'absence d'incidence, la préconisation de mesures ERC n'est pas nécessaire.

Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En l'absence d'incidence, la préconisation de mesures ERC n'est pas nécessaire.

4.3.6.4. Estimation des impacts résiduels

Sans objet.

4.3.6.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.4. Incidences du projet sur le milieu naturel et Mesures

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui entraînent des conséquences sur les habitats et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur à la suite d'un impact important sur ses proies…).

4.4.1. Effets génériques de ce type de travaux sur la faune et la flore

Le tableau suivant présente les différents effets possibles pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation. Il s'agit d'effets avérés pour certains (destruction d'habitats et habitats d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 50 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore (Biotope, 2024)

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique. Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats Tous groupes de faune et de flore

4.4.2. Impacts bruts sur les habitats et la flore

A. Perte d'habitats

On entend par perte d'habitats la disparition des milieux présents au sein des emprises travaux et de leurs communautés biologiques associées. La perte d'habitats concerne ainsi :

- Les espèces floristiques liées aux habitats ouverts et semi-ouverts situés au centre et à l'ouest de l'aire d'étude ;
- Les espèces floristiques liées aux habitats artificialisés du reste de l'aire d'étude.

♦ **Impacts directs**

Cet impact concerne l'ensemble des espaces qui seront détruits dans le cadre des travaux. Les tableaux suivants présentent les impacts bruts sur les grands types de milieux et sur les habitats de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 51 : Impacts bruts sur les habitats

Grand type de milieu	Habitats	Surfaces - impacts bruts (ha)
Milieux artificialisés	Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques	29,88
	Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs	15,63
	Routes et chemins	4,64
	Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures	4,47
	Sites industriels et commerciaux abandonnés	4,29
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs	1,17
	Formation arborée mixte	0,97
	Bassins artificiels	0,22
	Alignements d'arbres	0,19
	Plantations de feuillus	0,18
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins	0,08
	Haie d'espèces non indigènes	0.06
Milieux ouverts et semi-ouverts	Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche	4,48
	Friche graminéenne mésophile à xérophile	1,28
TOTAL		**67,48**

Tableau 52 : Impacts bruts par grand type de milieu

Grand type de milieu	Impacts bruts en hectares
Milieux artificialisés	61,72
Milieux ouverts et semi-ouverts	5,76
TOTAL	**67,48**

♦ **Impacts indirects**

Ce sont des impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent les conséquences, parfois éloignées. Les travaux préparatoires sont susceptibles de dégrader les habitats adjacents en cas de pollution accidentelle (diffusion du milieu impactées vers les milieux adjacents), d'émission de poussières (dépôt sur les végétations alentours), ouverture des milieux pouvant impacter les types de végétations.

B. Destruction des individus

Dans la variante initiale et avant mises en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, les travaux entraineront des destructions d'espèces floristiques et notamment d'espèces patrimoniales et/ou réglementées :

- Le Calament ascendant, espèce de lisières forestières et de friches, présente sur un mètre carré en effectif très faible. L'unique station est localisée au nord de la formation arborée mixte ;
- Le Polycarpe à quatre feuilles, plante annuelle des lieux sablonneux ou rocailleux, présente sur quelques mètres carrés, en effectifs très faibles, au sud de l'aire d'étude dans une pelouse clairsemée et dans les interstices d'un trottoir.

C. Altération biochimique des milieux

Du fait de la présence d'engins de chantier lors des travaux, un risque de pollution accidentelle pourrait survenir sur les habitats naturels.

L'ensemble des risques de dégradation des habitats naturels sont les suivants :

- Risque de pollution des habitats terrestres ;
- Risque de pollution de l'air ;
- Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes.

♦ **Risque de pollution des habitats terrestres et des milieux aquatiques**

Les travaux peuvent être la source de pollutions accidentelles comme le relargage d'hydrocarbures ou d'huiles utilisés par les engins de chantier (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.).

Ces pollutions peuvent impacter les milieux naturels à proximité des emprises des travaux préparatoires.

Des précautions seront nécessaires pour limiter le risque de pollution.

♦ **Risque de pollution de l'air**

Les travaux (notamment de démolition des bâtiments et de terrassement) risquent d'engendrer une pollution de l'air, notamment par l'émission de poussières.

♦ **Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes**

Les expertises menées sur l'aire d'étude rapprochée du projet ont permis de mettre en évidence la présence de 14 espèces exotiques envahissantes dont sept avérées et sept potentielles. Il s'agit du Buddléia de David (*Buddleja davidii*), du Cytise faux-ébénier (*Laburnum anagyroides*), de l'Érable négondo (*Acer negundo*), du Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), du Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), du Baccharis à feuilles d'arroche (*Baccharis halimifolia*), du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) de la

Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*), du Cornouiller soyeux (*Cornus sericea*), de la Gesse à larges feuilles (*Lathyrus latifolius*), de la Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*), de l'Oseille à oreillettes (*Rumex thyrsiflorus*). L'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) n'a pas fait l'objet d'une localisation au GPS car son statut d'invasif n'est pas homogène sur toute la Normandie. Par exemple, il n'est pas considéré comme invasif en ex Haute-Normandie.

Les espèces exotiques envahissantes contactées sont localisées dans les friches (perturbations engendrées par l'Homme) et les massifs entretenus des bâtiments (plantations ornementales plus ou moins anciennes). Ce sont globalement des espèces de friches, de trottoirs et d'accotements routiers, Parcs et de jardins.

L'ensemble des phases chantier (démolition, transport des déchets, terrassements, apports de matériaux, etc.) sont susceptibles de favoriser la dispersion de ces espèces, et éventuellement l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes. En effet, de nombreuses espèces exotiques envahissantes profitent des perturbations qu'impliquent de tels travaux pour se développer sur des secteurs remaniés.

Les impacts causés par ces espèces exotiques s'exercent à différents niveaux :

- Par compétition interspécifique, les espèces exotiques ont tendance à prendre les niches écologiques naturellement occupées par des espèces indigènes ;
- Le caractère invasif de ces espèces favorise l'apparition de surfaces mono-spécifiques au détriment d'une biodiversité végétale locale ;
- Plus globalement certaines espèces ont la capacité de modifier l'écosystème présent via des modifications de propriétés du sol, des régimes hydriques, etc. Elles peuvent ainsi induire une modification du fonctionnement écologique local.

Des précautions seront nécessaires pour limiter le risque de dispersion de ces espèces.

4.4.3. Impacts bruts sur la faune

A. Perte d'habitats

On entend par perte d'habitats la disparition des milieux présents au sein de l'aire d'étude et de leurs communautés biologiques associées. La perte d'habitats concerne ainsi :

- Les espèces faunistiques liées aux habitats artificialisés (bâtiments industriels et publics principalement), majoritairement représentés sur l'aire d'étude rapprochée ;
- Les espèces faunistiques liées aux milieux semi-ouverts et ouverts, principalement au centre de l'aire d'étude rapprochée et à l'ouest.

♦ **Impacts directs**

Les grands types de milieux et habitats cités précédemment permettent aux espèces présentes d'accomplir tout ou une partie de leur cycle biologique. Les tableaux suivants présentent les impacts bruts sur les différents habitats d'espèces des groupes faunistiques.

Tableau 53 : Impacts bruts sur les habitats d'espèces

Grand type de milieu	Habitats	Fonctions écologiques
Milieux artificialisés	Bâtiments et zones à végétation basse	
	Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques	Reptiles : Orvet fragile en alimentation et en dispersion dans les milieux herbacés. Oiseaux nicheurs : nidification du cortège des milieux anthropiques (Goéland argenté, Moineau domestique, Étourneau sansonnet). Mammifères : Hérisson d'Europe en alimentation et en dispersion. Chiroptères : Gîtes anthropiques potentiels (institut Blaisot).
	Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs	
	Sites industriels et commerciaux abandonnés	
	Routes et chemins	
	Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures	
	Bâtiments et présence d'arbres	
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs	Insectes : cycle biologique complet du Lucane cerf-volant dans les zones arborées. Reptiles : Orvet fragile (Milieux arborés et arbustifs (reproduction, repos) et milieux herbacés en alimentation et en dispersion). Oiseaux : cortège des milieux anthropiques (Goéland argenté, Moineau domestique, Étourneau sansonnet), Cortège des milieux arborés et arbustifs (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic vert, Bouvreuil pivoine). Mammifères : Hérisson d'Europe en reproduction et repos. Chiroptères : Gîtes anthropiques potentiels (institut Blaisot).
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins	
	Haie d'espèces non indigènes	
	Formation arborée mixte	
	Plantations de feuillus	
	Alignements d'arbres	
	Bassins artificiels	
Milieux ouverts et semi-ouverts	Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche	Insectes : Cycle biologique complet de l'Écaille chinée, cycle biologique complet de certaines espèces orthoptères et lépidoptères diurnes (Criquet duettiste, Œdipode turquoise). Reptiles : Orvet fragile, reproduction et repos eu sein des milieux arborés et arbustifs et alimentation et dispersion au sein des milieux herbacés. Oiseaux nicheurs : cortège des milieux semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette). Mammifères : cycle biologique du Lapin de garenne et du Hérisson d'Europe Chiroptères : Chasse et/ou transit (Noctule commune, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Murin à moustache, Noctule de Leisler).
	Friche graminéenne mésophile à xérophile	

* espèce considérée comme présente mais non observée au cours des prospections

♦ **Impacts indirects**

Ce sont des impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe des travaux ou de l'exploitation du site, en constituent les conséquences, parfois éloignées. Les travaux préparatoires, puis la création de la zone d'activité par la suite sur l'emprise projet, feront disparaitre des milieux qui sont aujourd'hui fréquentés par des espèces pour des fonctions de repos, d'alimentation, voire de reproduction.

Ces milieux disparaissant, les espèces devront se reporter sur des milieux proches à proximité entrainant des modifications dans les territoires d'espèces ou augmentant la concurrence pour les milieux ou la ressource alimentaire par exemple.

B. Destruction d'individus

Les travaux entraineront des risques de destructions d'espèces faunistiques et notamment d'espèces protégées. Le risque de destruction, avant mises en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, concerne ainsi les groupes suivants :

Tableau 54 : Impacts bruts sur la destruction d'individus

Groupe biologique	Risque de destruction d'individus	Origine de l'impact	Espèces ou cortèges concernés
Insectes	Individus	Destruction d'habitats d'espèce	Lucane cerf-volant ; Ecaille chinée Orthoptères et lépidoptères diurnes (Criquet duettiste, Œdipode turquoise)
Amphibiens	Absence d'individus	/	/
Reptiles	Individus en période de reproduction ou d'hivernage	Destruction d'habitats d'espèces en période sensible	Orvet fragile
Oiseaux	Œufs/nids	Destruction d'habitats de reproduction	Espèces des milieux anthropiques (Goéland argenté, Moineau domestique, Étourneau sansonnet) Espèces des milieux arborés et arbustifs (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic vert, Bouvreuil pivoine) Espèces des milieux semi-ouverts (Linotte mélodieuse)
Mammifères terrestres	Individus à mobilité réduite ou jeunes non/peu mobiles	Destruction d'habitats d'espèce	Hérisson d'Europe, Lapin de garenne
Chiroptères	Individus en repos et hivernage dans les bâtiments (présence potentielle)	Destruction d'habitats d'espèce	Noctule de Leisler, Noctule commune, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Murin à moustache

Plusieurs mesures permettront d'atténuer les risques de destruction lors des travaux, elles sont détaillées dans la partie « mesure d'évitement et de réduction ».

C. Altération biochimique des milieux

Du fait de la présence d'engins de chantier lors des travaux ainsi que du fait de l'exploitation du site, un risque de pollution accidentel pourrait survenir sur les habitats d'espèces.

L'ensemble des risques de dégradation des habitats naturels sont les suivants :

- Risque de pollution des habitats terrestres ;
- Risque de pollution de l'air ;
- Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes.

♦ **Risque de pollution des habitats terrestres et des milieux aquatiques**

Les travaux ainsi que l'exploitation du site (infrastructures de transport) peuvent être la source de pollutions accidentelles comme le relargage d'hydrocarbures ou d'huiles utilisés par les engins de chantier (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.).

Ces pollutions peuvent impacter les milieux naturels à proximité des emprises des travaux.

Des précautions seront nécessaires pour limiter le risque de pollution.

♦ **Risque de pollution de l'air**

Les travaux (notamment de démolition des bâtiments et de terrassement) ainsi que l'exploitation du site (infrastructures de transport) risquent d'engendrer une pollution de l'air, notamment par l'émission de poussières.

D. Perturbation

La présence de travaux (circulation d'engins de chantier, circulation de personnel, démolition des bâtiments, etc.) ainsi que l'exploitation du site occasionnent un potentiel risque de dérangement.

La perturbation peut être de plusieurs types :

- Visuel (circulation des engins, des équipes, mais également lié à l'éclairage en phase travaux). Certaines espèces sont sensibles au risque de dérangement par pollution lumineuse (notamment avifaune et chiroptères). En effet, l'éclairage peut perturber la reproduction et amener un décalage du rythme biologique de certaines espèces ;
- Sonore (circulation des engins, nuisances sonores liés aux travaux en eux-mêmes). Ce dérangement peut nuire à la tranquillité des espèces farouches, notamment en période de reproduction. De plus, le bruit des travaux et de la circulation peut influencer le comportement de chasse de certaines espèces ;
- Lié aux vibrations (circulation des engins et camions, circulation des véhicules). Certaines espèces sont sensibles aux vibrations (chiroptères notamment) et les vibrations induites par la circulation des engins et camions pourraient les amener à fuir les abords immédiats du projet.

Des mesures de suivi des prestataires en phase chantier par un écologue et un phasage limitant le risque de destruction d'individus (période de reproduction entrainant une moindre mobilité des jeunes) devront être mises en place.

E. Atteinte à la fonctionnalité écologique locale

La destruction d'habitats naturels engendrée par le projet, et par voie de conséquence, la destruction d'habitats d'espèces, entrainent une fragmentation des milieux qui peuvent porter atteinte à leur fonctionnalité. Des axes de déplacement peuvent ainsi être coupés, ou des zones de reproduction ou d'alimentation fragmentées, les rendant ainsi moins fonctionnelles.

Le site n'intersecte aucun réservoir de biodiversité identifié par le SRADDET, il est situé dans des zones bâties. Cependant, au niveau local, les travaux entraineront la disparition de certains habitats d'espèces, pour la faune notamment, ce qui peut entraîner une atteinte à la fonctionnalité écologique locale.

4.4.4. Mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

Chacune des mesures intègre également la codification établie dans le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » (CEREMA, 2018). Les différents types et catégories sont définis selon la clef de classification suivante (l'exemple est pris ici pour les mesures d'évitement, mais la numérotation est identique pour les mesures de réduction).

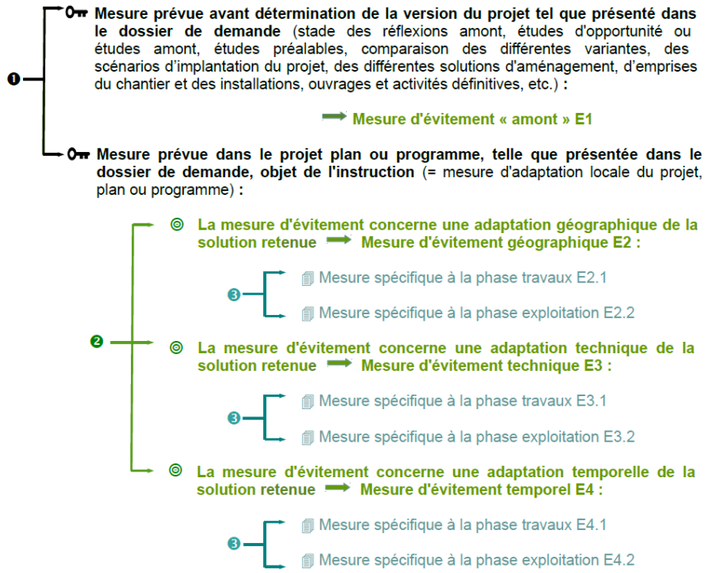


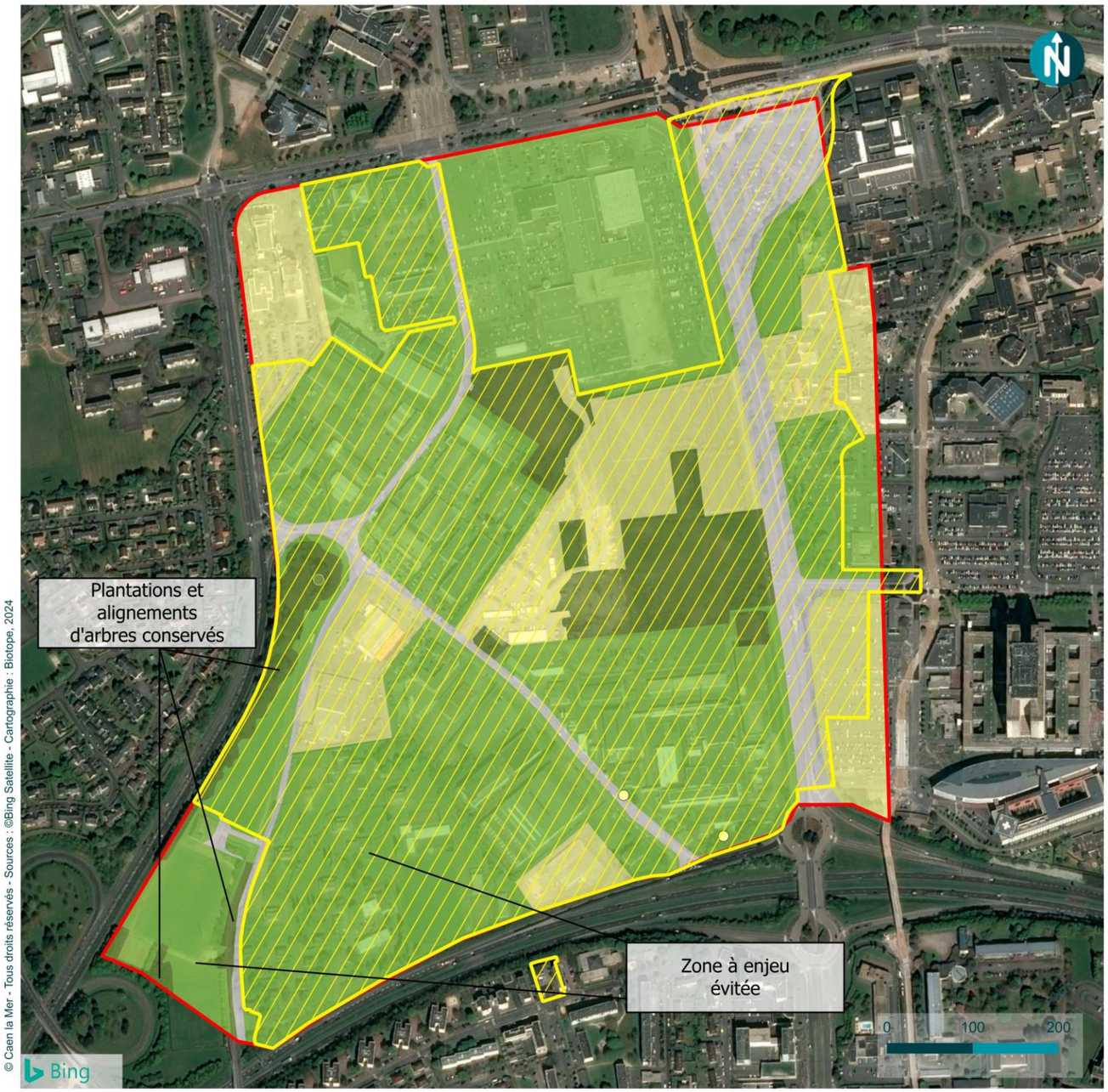
Figure 216 : Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement)

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées ci-dessous et détaillées par la suite :

ME 16	Adaptation des emprises aux enjeux écologiques en phase conception
MR 49	Implantation d'un parc urbain
MR 50	Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles
MR 51	Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) pendant le chantier
MR 52	Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes
MR 53	Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation
MR 54	Éclairage adapté aux usages
MR 55	Passage d'un chiroptérologue avant travaux
MR 56	Clôtures adaptées au passage de la petite faune

Tableau 55 : ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques

ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *E1.1a - Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats* *E1.1b - Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire* *E1.1c - Redéfinition des caractéristiques du projet* *E2.2e (R1.2a) - Limitation (/ adaptation) des emprises du projet*									
Objectif(s)	Maintenir des habitats présentant un intérêt écologique et constituant des habitats d'espèces. Conserver les espaces naturels à enjeux.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	*Cf. carte ci-après.*								
Acteurs	Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux Ecologue de chantier.								
Modalités de mise en œuvre	Le projet de ZAC Mont-Coco est localisé au nord de la commune de Caen et s'inscrit dans un contexte anthropisé, dominé par du tissu urbain et des zones industrielles ou commerciales. Cependant, quelques milieux présentent un intérêt pour la faune et pour la flore identifiée. Cette mesure d'évitement vise à préserver les quelques milieux à enjeu écologique existants de tout aménagement et de toute modification. Il s'agit de zones identifiées comme étant à enjeu moyen (et fort localement) au Sud-Ouest de l'aire d'étude : les milieux arborés et herbacés situés aux alentours du stade des Vaux de la Folie. Les autres milieux à enjeux fort et moyen étant situés au centre des travaux envisagés, ils ne pourront être maintenus. Toutefois, un parc végétalisé sera créé dans ces secteurs à enjeux forts, notamment au niveau des milieux herbacés situés à l'ouest de la rue Jacques Brel et au sud du Carrefour Drive. (Cf. MR01). Compte tenu de la localisation de ces milieux, une mise en défens pendant les travaux n'est pas nécessaire. Afin d'éviter la destruction d'habitats d'espèces, le périmètre des travaux a de fait été réduit et optimisé en permettant d'éviter un maximum de zones identifiées comme étant à enjeux moyen et fort et qui ont un rôle important dans les continuités écologiques locales (milieux arborés sur Sud-Ouest de l'aire d'étude). Les emprises des travaux qui devaient porter initialement sur 67,4 hectares ont ainsi été réduites à 52,5 hectares (cf. cartes « Adaptation des emprises »). Les bases vies et zones de stockage de matériel seront installées au sein des emprises balisées, en dehors des zones aux enjeux importants et au maximum sur les secteurs anthropisés (secteurs sans végétation ou avec substrat artificiel). Les accès utilisés au cours des travaux se feront prioritairement sur les voiries déjà présentes sur le site.								
Suivis de la mesure	Vérification de la conformité du périmètre chantier et de l'implantation des installations de chantier par l'écologue en charge du suivi environnemental.								



Caen la mer NORMANDIE COMMUNAUTÉ URBAINE

Projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

ME 16 - Adaptation des emprises aux enjeux écologiques

Périmètre de la ZAC
Aire d'étude rapprochée

Enjeux contextualisés :
- Négligeable
- Faible
- Moyen
- Fort

Flore partimoniale et protégée :
- Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759
- Clinopodium nepeta subsp. ascendens (Jord.) B.Bock, 2012

biotope

Figure 217 : ME 16 - Adaptation des emprises aux enjeux écologiques

Tableau 56 : MR 49 – Implantation d'un parc écologique

MR 49 – Implantation d'un parc écologique									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité ;* *R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet*									
Objectif(s)	Créer des habitats d'espèces pour les insectes, les reptiles, l'avifaune et les chiroptères au sein de la ZAC.								
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats, ensemble des groupes de faune et de flore								
Localisation	Cf. Carte ci-après								
Acteurs	Maître d'ouvrage								
Modalités de mise en œuvre	Le projet nécessite la destruction des friches centrales, alors qu'elles constituent des habitats d'espèces dans un contexte très urbain. La création d'un parc écologique de 10 ha (dont 4ha dans le périmètre strict de la ZAC) permettra de créer des habitats de substitution pour les espèces et de permettre le maintien des populations locale. Ce parc écologique comportera des zones de prairies gérées de manière extensive, des massifs arbustifs, des zones semi-ouvertes ainsi que des aménagements pour favoriser l'installation de la faune (nichoirs, micro-habitats, etc.). Par ailleurs, les voies et cheminements doux seront utilisés pour renforcer la présence du végétal au sein de la ZAC et ainsi assurer les corridors écologiques entre les grandes entités paysagères locales. • Prairies du parc écologique Le maître d'ouvrage veillera à l'implantation de prairies au sein du parc écologique, qui feront l'objet d'une gestion différenciée, afin de maintenir des milieux favorables à l'accueil de la biodiversité. Si la mise en place de pelouses tondues de manière fréquente est nécessaire au parc pour l'accueil du public, elle sera limitée à 25% de la surface des milieux prairiaux au maximum. Dans la mesure du possible, le choix de la replantation si elle s'impose sera réalisé avec la demande spécifique d'une flore « d'origine garantie » avec le recours à une utilisation du label Végétal local. Le signe de qualité Végétal local garantit pour les plantes, les arbres et les arbustes sauvages bénéficiaires leur provenance locale (avec une traçabilité complète), la prise en compte de la diversité génétique et la conservation de la ressource dans le milieu naturel. • Massifs arbustifs et zones semi ouvertes Des massifs arbustifs composés d'essences locales seront implantés dans le parc (environ 1/3 du parc qui se présenteraient sous forme linéaire ou par des entités disjointes). Ils permettront l'accueil des oiseaux en nidification, constitueront des abris pour la petite faune terrestre dont l'Orvet fragile et le Hérisson d'Europe. Des zones semi-ouvertes de friche prairiales ponctuées d'arbustes seront mises en place sur la surface restante du parc • Aménagements pour favoriser l'installation de la faune Cette mesure consiste en la mise en place de divers aménagements paysagers en faveur des espèces faunistiques, au sein du parc écologique • Nichoirs à oiseaux ; • Gîtes à chauves-souris ; • Aménagement de micro-habitats pour la petite faune.								

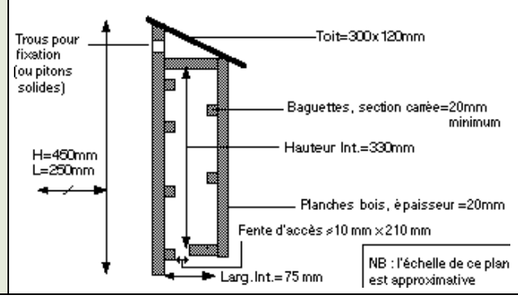
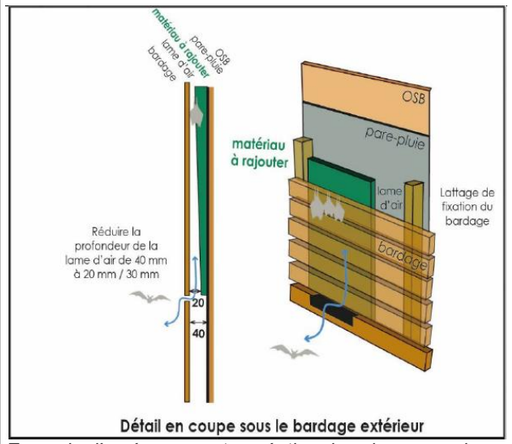
MR 49 – Implantation d'un parc écologique	
	Nichoirs à oiseaux Les abris et les nichoirs sont des éléments artificiels permettant d'héberger ou de faciliter la nidification de la faune lorsque les éléments naturels (vieux arbres, cavités, etc.) sont peu présents. En milieu urbain, l'artificialisation importante des parcs et des jardins et la jeunesse des boisements limitent fortement les possibilités d'accueil de la faune sauvage. Si la conservation de vieux arbres, cavités, etc. n'est pas possible, l'installation de nichoirs et d'abris peut pallier le déficit en espaces favorables aux animaux cavernicoles (Pic épeiche, Pic vert, Sittelle torchepot, Mésanges nonnette, bleue et charbonnière, Grimpereau des jardins, Chouette hulotte…). Dans l'idéal, il est impératif de préserver les cavités naturelles. Dans le cas où cela n'est pas possible, il est envisageable, pour les oiseaux, d'installer des nichoirs adaptés à chaque espèce. Des nichoirs favorables à la nidification des oiseaux seront mis en place. Le diamètre du trou d'entrée détermine les espèces que le nichoir va accueillir, pour exemples : 26 mm pour la Mésange bleue, 32 mm pour la Mésange charbonnière… Ils seront orientés de préférence entre le sud-est et le sud-ouest (à l'abri des intempéries), et l'ouverture orientée légèrement vers le bas pour que la pluie n'y pénètre pas. Ils seront installés à au moins 2,5 mètres du sol, à l'abri des prédateurs. Ces nichoirs seront régulièrement entretenus, chaque année au mois d'octobre. La pose de 10 nichoirs variés sera réalisée au sein du parc et des espaces paysagers de la ZAC.  *Exemples de nichoirs à oiseaux (©Biotope)* Gîtes à chauves-souris Aucun gîte à chiroptère n'a été identifié sur l'aire d'étude, cependant, les bâtiments de l'instituts Blaisot comportent des gîtes anthropiques potentiels. L'installation des gîtes à chiroptères permettra donc d'améliorer l'état existant et de maintenir d'éventuelle zone de gîtes anthropiques. Ces gîtes seront installés sur les troncs d'arbres ou sur les murs dont l'accès est limité, dans un endroit clair et bien dégagé de tout obstacle, à au moins 3 m du sol. Ils seront orientés de préférence entre le sud-est et le sud-ouest (à l'abri des intempéries), tout en veillant à ce qu'ils ne soient pas en plein soleil. La pause de 10 structures sera réalisée. Un entretien des nichoirs aura lieu chaque année, en octobre. 

Schéma de principe d'un nichoir à chiroptères – ©Biotope



Illustrations de différents types de gîtes artificiels pour les chiroptères – ©Biotope

L'aménagement de gîtes à chiroptères peut également être intégré dans la conception du projet, avec par exemple des gîtes intégrés dans l'isolation des futurs bâtiments, l'aménagement de combles sous les toitures et des gîtes intégrés dans des structures portantes des bâtiments.



Exemple d'aménagement – création de volumes perdus sous bardage

Micro-habitats pour la petite faune

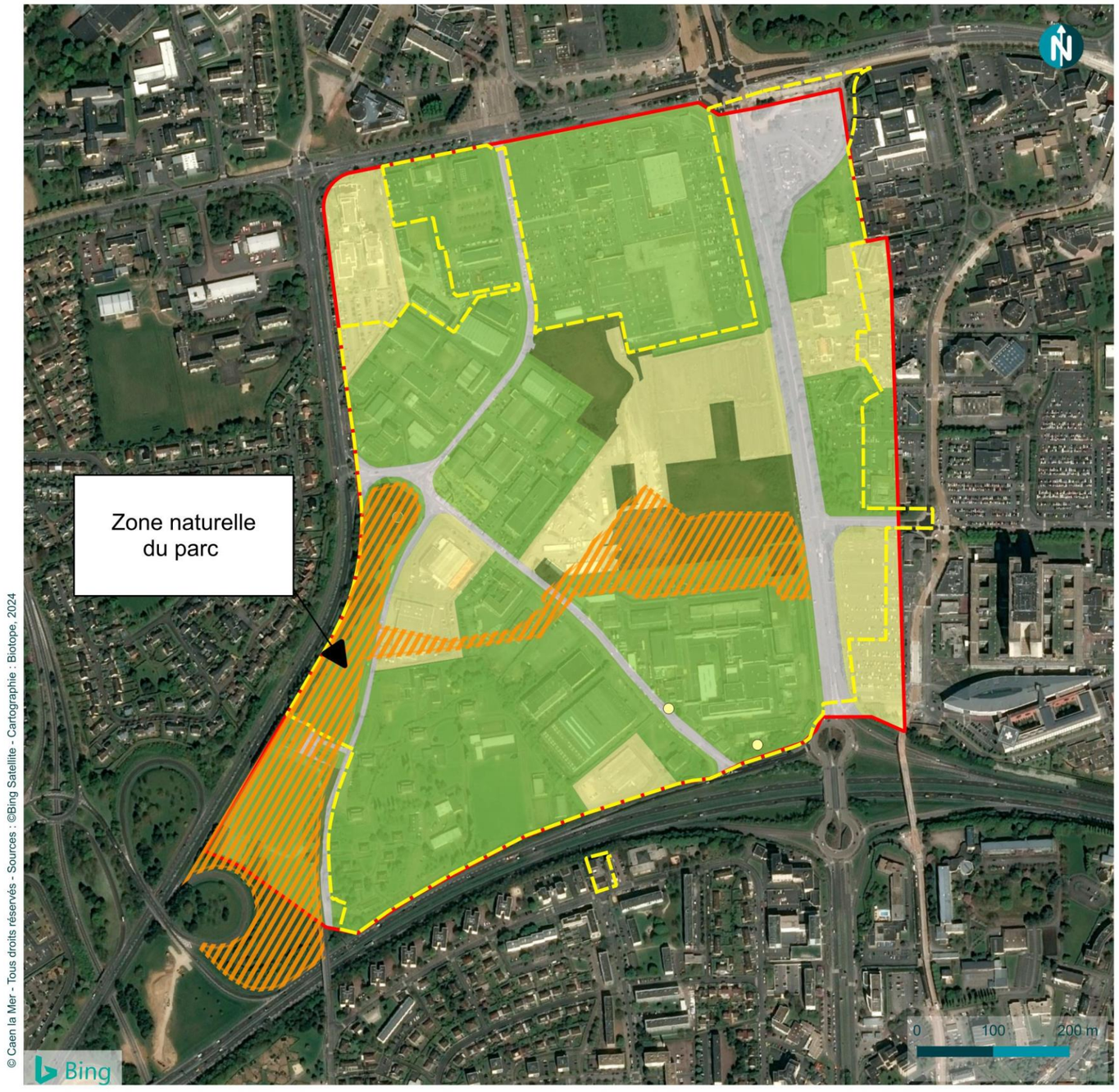
Des enrochements et petits tas de bois et/ou de branchages seront éparpillés au sein des espaces verts de la ZAC afin de renforcer la fonctionnalité écologique locale. **Installation de 5 micro-habitats bois et 3 micro-habitats de type pierre.**



Tas de bois et pierriers : micro-habitats pour la petite faune

MR 49 – Implantation d'un parc écologique

	La localisation précise de ces aménagements sera réfléchie au cas par cas par l'écologue en charge de l'assistance environnementale, en fonction des milieux présents. Celui-ci sera présent au moment de leur pose, afin de vérifier que les structures soient installées dans des conditions optimales. Gestion écologique du parc Une gestion écologique est prévue au sein du parc écologique afin de favoriser les groupes concernés par les impacts associés à la création de la ZAC : insectes, reptiles, oiseaux, mammifères dont chiroptères. Sur les surfaces prairiales prévues (1/3 du parc), une fauche tardive sera mise en œuvre (mi-août, septembre). Des bandes ou zones refuges non fauchées seront systématiquement maintenues. Les massifs arbustifs devront être taillés périodiquement en dehors de la période de reproduction des oiseaux (pas d'entretien de mars à début août). Sur les zones semi-ouvertes, de la fauche et/ou du débroussaillage seront mis en place en fonction de l'évolution de la végétation. Cette gestion n'a pas vocation être annuelle et devra permettre de maintenir une mosaïque de formations herbacées et arbustives. Un plan de gestion sera rédigé, qui indiquera pour chaque milieu du parc écologique (une cartographie sera réalisée) les modalités de gestion à mettre en œuvre, en suivant les besoins des espèces faunistiques et floristique (Calament ascendant) ciblées. **Ce plan de gestion sera transmis aux services de l'état en amont de sa mise en œuvre. Il devra être compatible avec les milieux présents, envisagés et les espèces ciblées par la mesure.**
Suivis de la mesure	Intégration dans le cahier des clauses environnementales des DCE Nombre de structures posées Compte rendu de visites de l'écologue en charge du suivi du chantier.



Caen la mer Normandie Communauté urbaine

Projet d'aménagement de la
ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

MR 49 - Implantation d'un parc urbain

- Aire d'étude rapprochée
- Perimetre ZAC
- Parc urbain

Enjeux contextualisés :

- Négligeable
- Faible
- Moyen
- Fort

Flore patrimoniale et/ou protégée

- Polycarpon tetraphyllum
- Clinopodium nepeta subsp. ascendens

Figure 218 : MR 49 – Implantation d'un parc – Biotope, 20

Tableau 57 : MR 50 - Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles

MR 50 – Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles											
Type mesure				Phase			Type				
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel		
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année*											
Objectif(s)	Eviter les périodes les plus sensibles de la faune et de la flore pour les travaux afin d'éviter la destruction d'individus et limiter le dérangement.										
Communautés biologiques visées											
Localisation	Ensemble des emprises des travaux										
Acteurs	Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux Ecologue de chantier.										
Modalités de mise en œuvre	Des enjeux écologiques portant sur des espèces protégées et/ou patrimoniales ont été identifiés pour la flore, les reptiles, les insectes, les oiseaux et les mammifères a au sein du périmètre des travaux préparatoires du sol. Réalisés lors des périodes sensibles (reproduction, hivernage, estivage…), ces travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces (*cf. chapitre 4.3 « Effets prévisibles du projet et impacts bruts »*). Pour éviter ces effets, les travaux devront débuter en dehors des périodes de sensibilité. Le tableau suivant présente les périodes de sensibilité de tous les groupes retrouvés sur site.										
Suivis de la mesure	Lors du suivi de chantier, l'écologue en charge du suivi environnemental veillera au respect de ce planning.										

Périodes de sensibilité de la flore, reptiles, insectes, mammifères, chiroptères et oiseaux nicheurs											
	Jan.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore												
Reptiles	*Hivernage*			*Accouplement*		*Ponte et incubation*					*Hivernage*	
Insectes	*Hivernage*									*Hivernage*		
Mammifères	*Hivernage*				*Reproduction - mise bas*						*Hivernage*	
Avifaune nicheuse			*Nidification*									
Chiroptères	*Hivernage*				*Gestation - mise bas*						*Hivernage*	
Réalisation des travaux préparatoires du sol									*Préparation du terrain*			

	Période sensible
	Période moins sensible

Les travaux préparatoires du sol (débroussaillages, défrichement, terrassement, etc.) devront avoir lieu entre septembre et octobre. Les travaux de démolition des bâtiments devront également avoir lieu entre septembre et octobre. Une fois les habitats détruits et rendu défavorables, le reste des travaux pourra avoir lieu le reste de l'année.

L'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale des travaux veillera, au démarrage du chantier, à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.

Tableau 58 : MR 51 – Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) pendant le chantier

MR 51 – Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) pendant le chantier									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *E2.1a et E2.2a / R1.1c et R1.2b - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.*									
Objectif(s)	Protéger les habitats préservés en phase de travaux pour éviter leur dégradation (matérialiser les emprises chantier) et protéger les stations de flore patrimoniale au sein et à proximité des emprises chantier.								
Communautés biologiques visées	 Calament ascendant Polycarpe à quatre feuilles Habitats évités Par extension toute la faune								
Localisation	Cf. Carte ci-après								
Acteurs	Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux Ecologue de chantier.								
Modalités de mise en œuvre	Une espèce floristique protégée à enjeu faible (Polycarpe à quatre feuilles) ainsi qu'une espèce patrimoniale à enjeu fort (Calament ascendant) ont été identifiées au sein de la ZAC et doivent faire l'objet d'une vigilance particulière pendant les travaux et l'exploitation du projet afin de maintenir les stations sur site. Les pieds des deux espèces seront mis en défens par un balisage qui empêchera toute intrusion et évitera ainsi leur dégradation au cours des travaux. En phase exploitation, une communication sera assurée auprès des équipes en charge de l'entretien des espaces verts afin qu'elles ne soient pas détruites par inadvertance ou méconnaissance des espèces.   *Exemple de balisage temporaire (© Biotope)* De plus, la totalité du périmètre des travaux devra être matérialisé par des clôtures ou des barrières de chantier afin d'éviter que les engins de chantier ne sortent des emprises des travaux.								

MR 51 – Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) pendant le chantier	
	  *Exemple de barrières/clôtures (© Biotope)*
Suivis de la mesure	Vérification de la conformité du périmètre chantier ainsi que de l'emplacement et la qualité du balisage par l'écologue en charge du suivi environnemental. Vérification de l'état du balisage tout au long des travaux par l'écologue en charge du suivi environnemental. Suivi de la présence de l'espèce par l'écologue en phase chantier.

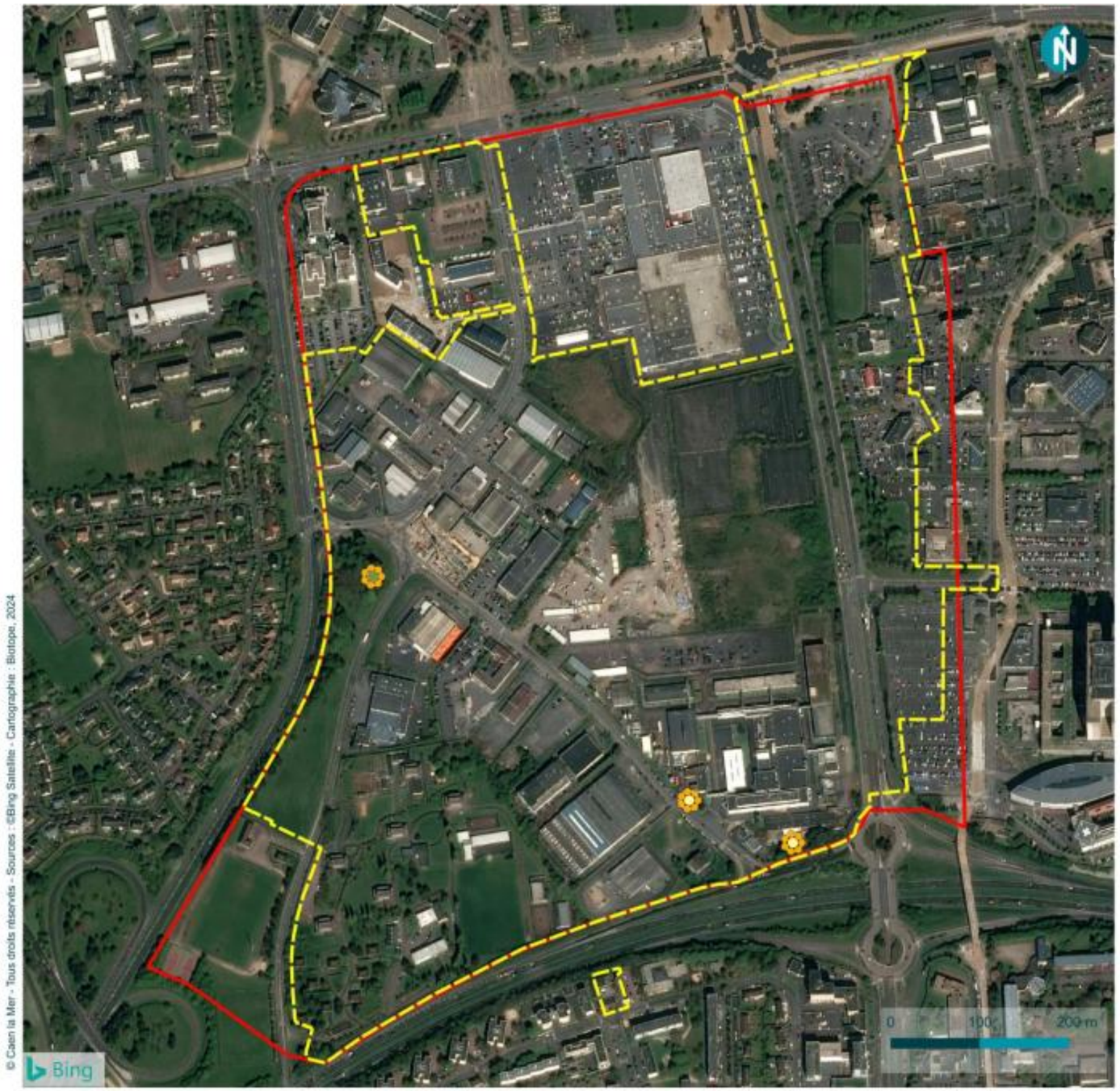
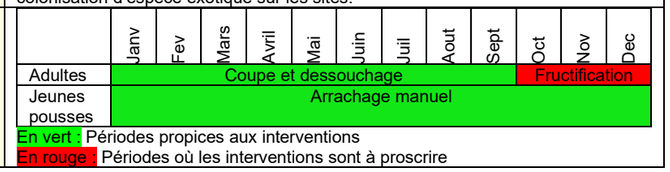
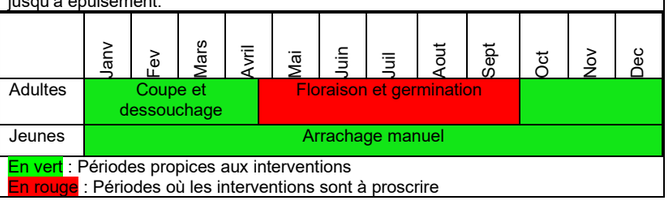


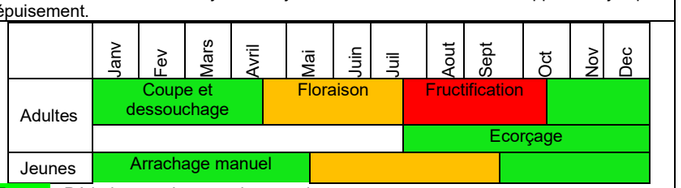
Figure 219 : MR 51 – Balisage des zones sensibles

Tableau 59 : MR 52 – Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

MR 52 – Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes									
Type mesure				**Phase**			**Type**		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : ***R2.1f - Traitement des stations d'espèces exotiques envahissantes.***									
Objectif(s)	Limiter la dispersion des espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein de l'aire d'étude et éviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes. Traitement des espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein et à proximité des emprises des travaux.								
Communautés biologiques visées	 Par extension également toute la faune								
Localisation	Ensemble des emprises des travaux et abords immédiats. Cf Carte ci-après								
Acteurs	Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux Ecologue de chantier.								
Modalités de mise en œuvre	Les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes…), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux, une attention particulière sera portée à la présence d'espèces exotiques envahissantes. Les travaux sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. Trois facteurs en sont à l'origine : • La mise à nu de surfaces de sol, qui deviennent des terrains d'installation privilégiés pour les espèces exotiques envahissantes ; • Le transport de fragments de plantes par les engins de chantier ; • L'import et l'export de terre contenant des fragments d'espèces exotiques. Il conviendra ainsi, afin de limiter au maximum ce risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier et de prendre en compte ce risque tout au long du chantier, ainsi qu'en phase exploitation : • Inventorier et cartographier finement les individus d'espèces végétales invasives présents au sein des emprises du chantier, juste avant le démarrage des travaux ; • Supprimer les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ; • Limiter au maximum le stockage des pieds coupés/arrachés, ou fragments des plantes et, si stockage nécessaire, ne pas stocker sur le sol à nu mais dans des bâches ou tout autre contenant permettant d'éviter que les plantes envahissantes soient en contact avec le sol ; • Transporter les pieds / fragments des plantes dans des sacs fermés, pour éviter la dissémination ; • Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques avant et après intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées ; • Utiliser, dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue ; • Végétaliser, à titre préventif, les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes. 14 espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes au sein des emprises des travaux, dont sept avérées et sept potentielles : • Buddléia de David (*Buddleja davidii*), • Cytise faux-ébénier (*Laburnum anagyroides*), • Érable négondo (*Acer negundo*), • Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), • Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), • Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), • Baccharis à feuilles d'arroche (*Baccharis halimifolia*), • Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), • Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*), • Cornouiller soyeux (*Cornus sericea*), • Gesse à larges feuilles (*Lathyrus latifolius*), • Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*), • Oseille à oreillettes (*Rumex thyrsiflorus*), • Erable sycomore (Acer pseudoplatanus) Les espèces végétales exotiques envahissantes contactées sont localisées dans les friches (perturbations engendrées par l'Homme) et les massifs entretenus des bâtiments (plantations ornementales plus ou moins anciennes). Ce sont globalement des espèces de friches, de trottoirs et d'accotements routiers, Parcs et de jardins.  *Seneçon du Cap*  *Buddleia de David* Les stratégies de lutte spécifiques aux espèces exotiques envahissantes principales (Séneçon du Cap, Buddleia de David, Laurier-Cerise, Robinier faux-acacia) sont détaillées ci-après. **Stratégie de lutte contre le Séneçon du Cap** Écologie, prolifération et impacts : Herbacée vivace, à racines superficielles Habitat de prolifération : Espèce colonisant les zones urbaines, les friches, les voies ferroviaires, prairies sèches, bords de chemin et terrains remaniés Période de reproduction : Floraison entre juin à fin novembre (parfois jusqu'en décembre) et fructification entre juillet et fin novembre (voire décembre) Dispersion : Dispersion par le vent et parfois par les animaux. Action de lutte spécifique : • Arracher avant la floraison et exporter les résidus en décharge agréée. /!\ *Précautions à prendre* Il est impératif de stocker les plantes arrachées dans des sacs, tout particulièrement celles en bouton qui peuvent fructifier en 2 ou 3 jours suivant l'arrachage. Suivi de l'action : Les graines des années précédentes peuvent toujours germer, il est impératif de répéter l'arrachage chaque année, pendant plusieurs années. *Si réapparition de l'espèce :* • Arracher manuellement les jeunes sujets, au fur et à mesure de leur apparition, jusqu'à épuisement. Calendrier d'intervention : Janv | Fev | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil | Aout | Sept | Oct | Nov | Dec Arrachage manuel | Fructification En vert : Périodes propices aux interventions En rouge : Périodes où les interventions sont à proscrire									

Stratégie de lutte contre le Buddleia de David	
Écologie, prolifération et impacts	Espèce arbustive pouvant atteindre 2 à 5 m Habitat de prolifération : Espèce colonisant les milieux régulièrement perturbés par l'homme (friches, talus routiers ou ferroviaires, bâtiments en ruine, gravières abandonnées…) mais aussi les ripisylves. Période de reproduction : Floraison entre mai et octobre et période de fructification entre octobre à décembre Dispersion : Dispersion des graines par le vent, bouturage des tiges et racines, Rejet depuis la souche après coupe.
Action de lutte spécifique	• Arracher manuellement les jeunes plants et extraire au mieux le système racinaire. (NB : Cette méthode est à privilégier sur les secteurs qui viennent d'apparaître). • Couper mécaniquement les inflorescences juste après la floraison et avant la fructification pour les plus grands plants. Tronçonner et dessoucher les individus.
Suivi de l'action	Après travaux, mettre en place une surveillance pour identifier toute nouvelle colonisation d'espèce exotique sur les sites. *Si réapparition de l'espèce :* •Arracher manuellement les jeunes sujets, au fur et à mesure de leur apparition, jusqu'à épuisement.
Recommandation spécifique	Après travaux, mettre en place une surveillance pour identifier toute nouvelle colonisation d'espèce exotique sur les sites.
Calendrier d'intervention	 En vert : Périodes propices aux interventions En rouge : Périodes où les interventions sont à proscrire

Stratégie de lutte contre le Laurier-cerise	
Écologie, prolifération et impacts	Arbuste pouvant atteindre 3 à 8m Habitat de prolifération : Terrains remaniés et les plantations ornementales (forêts, berges et ripisylves). Période de reproduction : Germination entre mars et avril, floraison entre avril et juin et production de graines entre juillet et novembre Dispersion : Par endozoochorie (dispersion des graines/fruits par les oiseaux) et par multiplication végétative par drageonnement après une coupe et bouturage
Action de lutte spécifique	• Arracher manuellement les jeunes plantules sur sol humide. Extraction du système racinaire. *Réalisation idéalement 1 fois par an entre mars et août.* • Couper puis arracher les racines avec un arrache souche tout en veillant à ne pas laisser de fragment de racine (appareil facile d'installation, ayant un faible impact sur le milieu, efficace et technique parfois moins onéreuse qu'une intervention mécanique). Période de dessouchage : d'octobre à février, de préférence sur un sol bien humide /!\ *Précautions à prendre* • Attention, dans le cas d'une coupe sans dessouchage, il est nécessaire de couvrir les souches avec une bâche opaque pour éviter les repousses (les troncs ont la capacité de rejet de souche).
Suivi de l'action	Après travaux, mettre en place une surveillance pour identifier toute nouvelle colonisation d'espèce exotique sur les sites. *Si réapparition de l'espèce :* •Arracher manuellement les jeunes sujets, au fur et à mesure de leur apparition, jusqu'à épuisement.
Calendrier d'intervention	 En vert : Périodes propices aux interventions En rouge : Périodes où les interventions sont à proscrire

Stratégie de lutte contre le Robinier faux-acacia	
Écologie, prolifération et impacts	Arbre à rameaux épineux pouvant atteindre 25m de haut Habitat de prolifération : Espèce héliophile (conditions de vent) préférant les sols frais à mésophile.et colonisant les terrains remaniés. Période de reproduction : Floraison entre mai et juin Dispersion : Multiplication végétative par drageonnement, rejet de souche et anémochorie (dispersion par le vent).
Action de lutte spécifique	• Arracher manuellement les jeunes plantules et les semis sur sol humide avant que le système racinaire soit trop développé (sur les individus de moins d'un an). *L'arrachage manuelle des jeunes plantules doit se faire après une période de pluie et de préférence vers la fin du mois de juin (avant la descente de sève)* • Couper puis arracher mécaniquement les arbres (>1m de haut) sur sol humide. Les parties aériennes sont broyées sur place ou mis dans des big bags, et le système racinaire est extrait avec une tractopelle avant fructification. • Ecorçage du pourtour supérieur de la souche sur 5 à 10 cm de largeur jusqu'au cambium à l'aide d'une petite plane ou d'un couteau. A réaliser, de préférence, juste avant la descente de la sève. /!\ *Précautions à prendre* • Veiller à limiter la fragmentation des racines lors des opérations, retirer et déposer le maximum de résidus organiques (racines, feuilles, tiges) dans des sacs adaptés (big bags). • Ne pas arracher les drageons afin d'éviter de stimuler le pied mère.
Suivi de l'action	Après travaux, mettre en place une surveillance pour identifier toute nouvelle colonisation d'espèce exotique sur les sites. *Si réapparition de l'espèce :* •Arracher manuellement les jeunes sujets, au fur et à mesure de leur apparition, jusqu'à épuisement.
Calendrier d'intervention	 En vert : Périodes propices aux interventions En rouge : Périodes où les interventions sont à proscrire
Suivis de la mesure	Registre de consignation du chantier. Suivi de la mesure par l'écologue en charge du suivi environnemental, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Suivi écologique post-chantier.

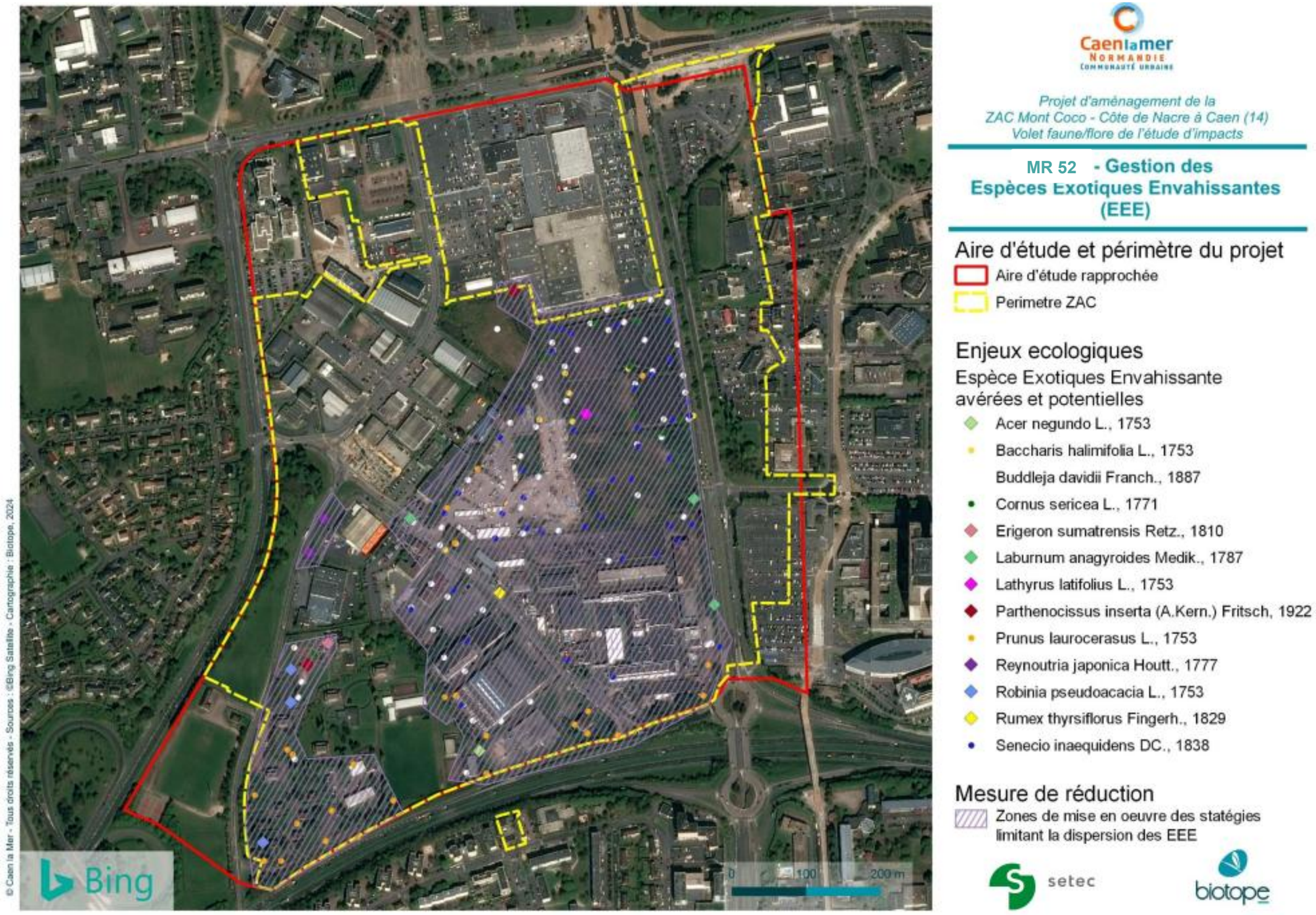


Figure 220 : MR 52 – Gestion des espèces exotiques envahissantes

Tableau 60 : MR 53 – Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation

MR 53 – Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier.*									
Objectif(s)	Les travaux sont la source de pollutions potentielles, notamment pour les milieux naturels adjacents : fuites d'huile ou d'hydrocarbures, déchets, pollution de l'air, etc. L'objectif de la mesure est de mettre en place de bonnes pratiques durant tout le chantier afin de réduire ce risque au maximum.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Ensemble des emprises des travaux de préparation du sol								
Acteurs	Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux Ecologue de chantier.								
Modalités de mise en œuvre	Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. <u>Procédure en cas de pollution accidentelle</u> • Présence de bacs de rétention étanches, protégés de la pluie pour tout stockage de produits polluants (hydrocarbures, huiles, adjuvants, béton, …) ; • Présence de kits anti-pollution (produits absorbants) ; • Procédure en cas de pollution accidentelle : rédaction d'un schéma d'intervention en cas de pollution (personnes et organismes à alerter, moyens disponibles, catalogue des solutions techniques), mise à disposition du schéma d'intervention, information sur l'existence de ce schéma d'intervention. <u>Protection de la qualité de l'air</u> • Balayage en cas de besoin des pistes non revêtues pour limiter l'émission de poussières lors des déplacements d'engins, accompagné d'un système de récupération des eaux de ruissellement ; • Echappement et taux de pollution des véhicules conformes aux normes ; • Interdiction d'élimination des déchets par le feu. <u>Gestion des déchets sur le chantier</u> • Mise en place de dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, déchets non dangereux, déchets dangereux) ; • Evacuation des déchets dans une filière adaptée à leur nature, dans le respect de la réglementation en vigueur ; • Interdiction d'élimination des déchets par le feu ou par enfouissement Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le chef de chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier (contrôle par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage). Lors de la phase exploitation, l'entretien des voies sera réalisé selon des règles précises afin de limiter le risque de dégradation des habitats : • Suspension des traitements lors d'un événement pluvieux • Suspension des traitements en période de sécheresse • Respect des dosages • Pas de rejet des eaux de rinçage des appareils dans le milieu naturel.								
Suivis de la mesure	Registre de consignation du chantier.								

MR 53 – Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	
	Suivi de la mesure par l'écologue en charge du suivi environnemental, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Tableau 61 : MR 54 – Éclairage adapté aux usages

MR 54 – Éclairage adapté aux usages									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : -									
Objectif(s)	Limiter les risques de dérangement de la faune pendant les travaux et pendant l'exploitation du projet								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Ensemble des emprises								
Acteurs	Maître d'ouvrage Ecologue de chantier								
Modalités de mise en œuvre	Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un « plan lumière » adapté sera mis en place. Ce plan lumière est issu d'une réflexion sur la nécessité réelle de mettre en place un éclairage. Il cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Il est important de souligner que les préconisations décrites dans ce plan lumière tiennent compte des recommandations de la Mission Economie de la Biodiversité et l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes dans leur ouvrage « Éclairage du 21ème siècle et biodiversité ». Les éclairages extérieurs mis en place devront respecter les préconisations suivantes : <u>Choix des lampes</u> • Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir. Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique. • Utiliser des lampes dont la longueur d'onde est inférieure à 575 nm (telles que des lampes Sodium à Basse Pression ou bien des LEDs Ambrées à spectre étroit). • Tonalité de lumière : choisir des lampes de couleurs inférieures à 2 500 K (tonalités moins impactantees pour la faune). <u>Orientation de l'éclairage</u> Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple.								

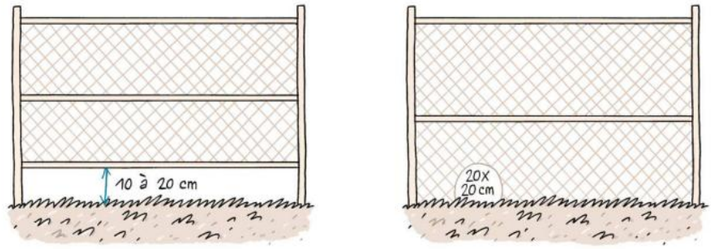
MR 54 – Éclairage adapté aux usages	
	 *Plus la lumière est focalisée sur sa cible, moins elle affecte les espèces : le cas présenté à gauche est donc à proscrire – ©Longcore, 2016* <u>Phasage temporel de l'éclairage</u> L'éclairage nocturne sera évité en cœur de nuit (abaissement entre 23h et 5h). L'éclairage des espaces verts et des espaces extérieurs sera évité dès que les conditions de sécurité le permettront. L'éclairage direct de la végétation sera proscrit. L'installation de détecteurs de présence permettra d'adapter l'éclairage aux usages Ces préconisations sont également valables pour la phase travaux. La présence de luminaires et l'intensité lumineuse seront adaptées aux usages, tout en respectant la sécurité des ouvriers. Il sera établi dans le cahier des charges de vente des parcelles qu'un plan de lumière adapté devra être mis en place par chaque acquéreur des parcelles.
Suivis de la mesure	Intégration dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Suivi de la mesure par l'écologue en charge du suivi environnemental.

Tableau 62 : MR 55 – Passage d'un chiroptérologue avant travaux

MR 55 – Passage d'un chiroptérologue avant travaux									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *R2.1k. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune* *R2.1o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces*									
Objectif(s)	Vérification visuelle de l'absence de chiroptères dans les bâtiments à démolir avant le démarrage des travaux de déconstruction et mise à jour des potentialités d'accueil des chiroptères.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Ensemble des anciens bâtiments industriels à démolir								
Acteurs	Maître d'ouvrage Expert chiroptérologue Ecologue de chantier								
Modalités de mise en œuvre	Afin d'éviter le risque de destruction de chiroptères en repos/hivernage au sein des bâtiments à démolir, un phasage des travaux préparatoires sera réalisé (*cf. mesure MR01*). En complément de cette mesure, un chiroptérologue passera en amont des travaux de démolition des bâtiments. Cette visite permettra de procéder à une vérification visuelle de l'absence/présence d'individus (Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale) au sein des zones favorables et de mettre à jour les potentialités d'accueil des chiroptères au sein de ces bâtiments. En cas de présence de chiroptères, les travaux de démolitions devront être planifiés en suivant les indications de l'écologue chiroptérologue.								
Suivis de la mesure	Suivi de la mesure par l'écologue en charge du suivi environnemental, rédaction d'un compte rendu de suivi de la mesure.								

Tableau 63 : MR 56 – Clôtures adaptées au passage de la petite faune

MR 56 – Clôtures adaptées au passage de la petite faune									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *R2.2c. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune* *R2.2j. Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises*									
Objectif(s)	Permettre le déplacement de la petite faune au sein de la ZAC.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Ensemble des emprises.								
Acteurs	Maître d'ouvrage.								
Modalités de mise en œuvre	Des clôtures seront potentiellement implantées par les futurs acquéreurs des parcelles qui seront mises en vente. Afin de permettre le maintien des déplacements de la petite faune localement, il sera établi dans le cahier des charges de vente des parcelles l'obligation d'implanter des clôtures qui soient perméables à la petite faune. Les barrières végétales de type haies seront favorisées au sein de la ZAC. Néanmoins, en cas de clôtures obligatoires, les modèles suivants pourront être mis en place : Si des grillages doivent être mis en place, ils laisseront passer la faune, avec une maille de 15 x 15 cm au minimum, et de préférence avec un espace entre le sol et la clôture d'au moins 15 cm.   *Exemples de dispositifs permettant une perméabilité de clôture pour la petite faune terrestre* Si les clôtures installées sont constituées de mailles serrées, il est préconisé afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, de mettre en place des passages à faune. Des ouvertures de 20x20cm (illustration de droite) ou des espaces de 10 à 20 cm entre le sol et la clôture (illustration de gauche) seront mis en place tous les 15 mètres. Si les clôtures font moins de 15 mètres, au moins passage devra être mis en place.								

MR 56 – Clôtures adaptées au passage de la petite faune	
	 *Exemples de clôtures facilitant la circulation de la petite faune – ©Bruxelles Environnement*
Suivis de la mesure	Intégration dans le cahier des clauses environnementales des DCE. L'écologue en charge du suivi écologique post-chantier s'assurera que les préconisations précitées sont bien respectées.

4.4.5. Impacts résiduels du projet

Nota : Dans ce chapitre, les impacts résiduels sont détaillés dans des tableaux pour ce qui concerne :

- Les habitats patrimoniaux ;
- La flore patrimoniale et/ou protégée ;
- La faune patrimoniale et/ou protégée, voire la biodiversité ordinaire lorsque cela est possible et pertinent au regarde de l'état initial ;
- Les fonctionnalités écologiques.

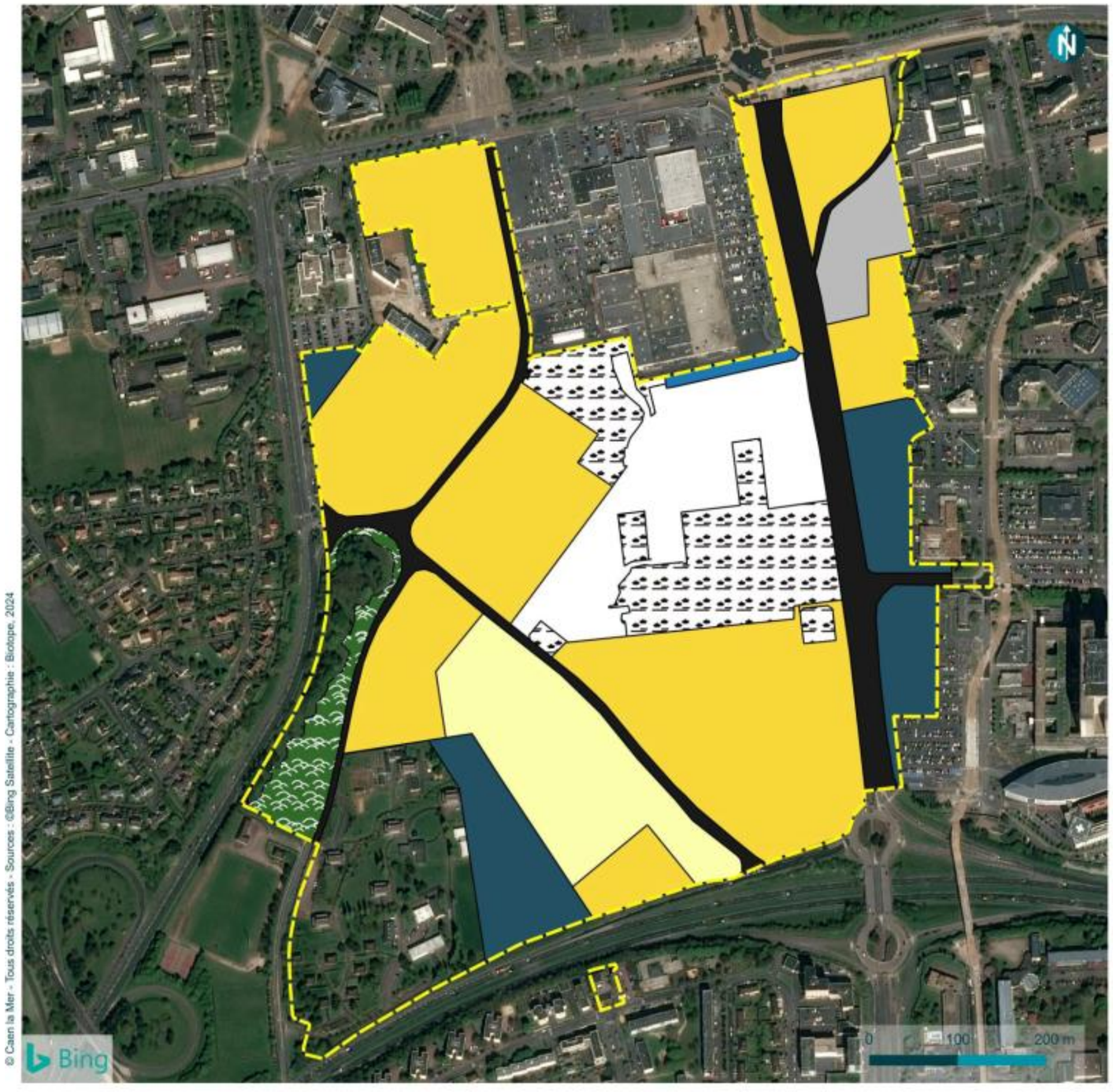
4.4.5.1. Impacts résiduels sur les habitats

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur tous les habitats identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maîtrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

Tableau 64 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface recensée sur l'aire d'étude rapprochée (ha)	Surface : impact résiduel (ha)
Milieux artificialisés	Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques	29,88	20,70
	Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs	15,63	4,58
	Routes et chemins	4,64	4,24
	Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures	4,47	4,47
	Sites industriels et commerciaux abandonnés	4,29	4,28
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs	1,17	1,17
	Formation arborée mixte	0,97	0
	Bassins artificiels	0,22	0,21
	Alignements d'arbres	0,19	0
	Plantations de feuillus	0,18	0
	Bâtiments résidentiels, maisons et jardins	0,08	0
	Haie d'espèces non indigènes	0.06	0
Milieux ouverts et semi-ouverts	Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche	4,48	4,48
	Friche graminéenne mésophile à xérophile	1,28	1,26
Total		**67,48**	**45,39**

Sur les 67,48 ha d'habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée, englobant les variantes du projet initial, 45,39 ha sont finalement impactés par l'emprise finale (transmise le 02/09/2024) après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction. Parmi eux, 39,65 ha, soit environ 87 % des habitats sont artificialisés et correspondent majoritairement à des sites industriels et commerciaux ou des bâtiments publics. Le projet n'impacte ainsi qu'une très faible portion des habitats semi-naturels présents sur l'aire d'étude rapprochée. Les 5,74 ha d'habitats semi-naturels impactés par le projet présentent des enjeux faibles. Des milieux naturels seront réimplantés au sein d'un écologique d'environ 10 ha (dont 6 ha dans le périmètre strict de la ZAC).



Projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco - Côte de Nacre à Caen (14)
Volet faune/flore de l'étude d'impacts

Carte 27 : Impacts résiduels sur les habitats

Périmètre de la ZAC

Habitats impactés :

- Bassins artificiels
- Bâtiments publics des zones urbaines x Terrains de sport et aires de loisirs
- Bâtiments résidentiels, maisons et jardins x Terrains de sport et aires de loisirs
- Communautés d'espères rudérales des zones urbaines x Autres surfaces dures
- Fourrés de colonisation des friches x Terrains en friche
- Friche graminéenne mésophile à xérophile
- Haie d'espèces non indigènes
- Routes et chemins
- Sites industriels et commerciaux abandonnés
- Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques

Figure 221 : Impacts résiduels sur les habitats

4.4.5.2. Impacts résiduels sur les espèces végétales

Tableau 65 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Calament ascendant *Clinopodium nepeta subsp. ascendens*	Destruction des individus	Travaux	Destruction d'une station de faible effectif	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc de 4 Ha MR04 : Balisage des zones sensibles	Absence de perte de biodiversité : La station est située sur un espace préservé au sein de la ZAC.	Nul
Polycarpe à quatre feuilles *Polycarpon tetraphyllum*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de deux stations de faibles effectifs	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR04 : Balisage des zones sensibles	Absence de perte de biodiversité : Le balisage mis en œuvre pendant la phase de travaux et la gestion différenciée des espaces verts de la ZAC (MA02) permettront le maintien des stations sur site.	Nul

4.4.5.3. Impacts résiduels sur les insectes

Tableau 66 : Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Écaille chinée *Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 15,7 ha d'habitats favorables à l'espèce (0,2 ha de milieux herbacés, 4,3 ha de milieux semi-ouverts, 10,6 ha de milieux bâtis avec espaces verts)	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc de 4 ha MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	Absence de perte de biodiversité : Destruction de 9,12 ha d'habitats d'espèces pour l'Ecaille chinée (dont 4,43 ha de milieux bâtis avec espaces verts) et de 4,43 ha d'habitats d'espèces composés de milieux bâtis avec espaces verts pour le Lucane cerf-volant. Les dispositifs mis en œuvre (parc écologique, plantation d'arbres, maintien d'espaces verts) dans le cadre de la conception du projet et pendant la phase de travaux permettront de créer environ 10 ha (parc écologique) d'habitats favorables à la biodiversité, dont le Lucane cerf-volant et l'Ecaille chinée. Les milieux favorables à ces espèces impactés par le projet sont par ailleurs dégradés (anthropisés), ce qui limite leur intérêt.	Négligeable
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 10,6 ha d'habitats favorables à l'espèce (10,6 ha de milieux bâtis avec espaces verts)			Négligeable
Autres espèces	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 15,7 ha d'habitats d'espèces (dont environ 11 ha de milieux bâtis avec espaces verts)			Négligeable
Toutes les espèces	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	Absence de perte de biodiversité : Les espèces ne seront pas impactées pendant la période la plus sensible (hiver).	Négligeable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des espèces	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc écologique	Absence de perte de biodiversité : Les espaces paysagers et le parc écologique prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.4. Impacts résiduels sur les amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée, qui est dépourvue de milieux favorables. Les impacts résiduels du projet sur les amphibiens sont donc nuls.

4.4.5.5. Impacts résiduels sur les reptiles

Tableau 67 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Orvet fragile *Anguis fragilis Linnaeus, 1758*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 15,7 ha d'habitats d'espèces (dont environ 10,6 ha de milieux bâtis avec espaces verts)	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Destruction de 10,38 ha d'habitats d'espèces (dont environ 4,43 ha de milieux bâtis avec espaces verts). Le maintien d'espaces verts au sein de la ZAC, la création d'un parc écologique d'environ 10 ha comportant des milieux ouverts (alimentation) et arbustifs et l'installation de dispositif tel que les micro-habitats permettront de maintenir des habitats favorables à la biodiversité, dont l'Orvet fragile. Les milieux favorables à l'espèce impactés par le projet sont par ailleurs dégradés (anthropisés), ce qui limite leur intérêt.	Négligeable
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus ou de pontes par les engins de chantier	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles)	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les travaux les plus impactant (préparation du sol) seront réalisée en dehors des périodes de sensibilité des reptiles (période de reproduction, hivernage).	Négligeable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des espèces	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 56 : Clôtures adaptées au passage de la petite faune	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espaces paysagers et le parc écologique prévus dans la conception du projet et les clôtures perméables à la petite faune au sein de la ZAC permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.6. Impacts résiduels sur les oiseaux

Tableau 68 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Cortège des milieux anthropiques (Goéland argenté, Moineau domestique, Étourneau sansonnet, etc.)	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Milieux anthropiques (sites industriels, bâtiments publics et résidentiels	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le maintien des zones de résidence et de bâtiments industriels à proximité, les composantes de la ZAC (toits ou pourront nicher les Goéland argentés) et la création d'un parc écologique d'environ 10 ha permettront de maintenir la présence de ces espèces sur site.	Négligeable
Cortège des milieux arborés et arbustifs (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic vert, Bouvreuil pivoine, etc.)	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Milieux arborés et arbustifs (10,6 ha d'espaces verts tranquilles et jardin comportant des arbres et arbustes)	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le maintien de zones arborés au sud-ouest du site (1,3 ha) et de zones résidentielles avec des jardins (comportant des zones arborés et arbustives), la création d'un parc écologique (environ 10 ha) comportant des milieux arbustifs (nidification) et ouverts (alimentation) ainsi que l'implantation d'alignements d'arbres (plantation de 1162 sujets) au sein de la ZAC permettront de maintenir la présence de ces espèces sur le site.	Négligeable
Cortège des milieux semi-ouvert (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, etc.)	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Milieux semi-ouverts (4,3 ha Parcelles en friche avec végétation herbacées et	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le maintien de zones résidentielles avec jardin, la création d'un parc écologique (environ 10 ha) comportant des milieux semi-	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
			arbustes épars, marges arbustives)	MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	ouverts (massifs arbustifs, friche prairiale) et ouverts (prairies comportant des zones d'alimentation) permettront de maintenir la présence de ces espèces sur le site.	
Toutes les espèces	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles)	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espèces ne seront pas impactées pendant la période la plus sensible (période de reproduction).	Négligeable
	Dérangement, perturbation	Travaux Exploitation	Dérangement par circulation des engins, bruit lié au chantier, vibrations, éclairage pendant le chantier pendant la phase exploitation	MR 54 : Éclairage adapté aux usages	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs pris pendant la phase travaux et pendant la phase exploitation permettront de réduire les risques de dérangement par pollution lumineuse. Le contexte très urbain du site permet de relativiser les risques de dérangement lié au chantier.	Négligeable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des espèces	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espaces paysagers prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.7. Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Tableau 69 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 15,7 ha d'habitats favorables à l'espèce (0,2ha de milieux herbacés, 4,3 ha de milieux semi-ouverts, 10,6 ha de milieux bâtis avec espaces verts)	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Destruction de 10,38 ha d'habitats d'espèces (dont 4,43 ha de de milieux bâtis avec espaces verts). Les dispositifs mis en œuvre dans le cadre de la conception du projet et pendant la phase de travaux permettront de créer environ 10 ha (parc écologique) d'habitats favorables à la biodiversité, dont le Hérisson d'Europe. Par ailleurs, les espaces verts recréés au sein de la ZAC dans les parcelles publiques et/ou privées seront favorables à l'espèce (plantation de 1162 arbres notamment).	Négligeable
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 29,3 ha d'habitats favorables à l'espèce (dont 24,4 ha de milieux bâtis avec espaces verts et de milieux anthropiques)		<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs mis en œuvre dans le cadre de la conception du projet et pendant la phase de travaux permettront et de créer environ 10 ha (parc écologique) d'habitats favorables à la biodiversité, dont le Lapin de garenne. Par ailleurs, les espaces verts recréés au sein de la ZAC dans les parcelles publiques et/ou privées seront favorables à l'espèce.	Négligeable
Toutes les espèces	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Destruction d'individus	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles)	Les espèces ne seront pas impactées pendant la période la plus sensible (période de reproduction, hivernage).	
	Dérangement, perturbation	Travaux Exploitation	Dérangement par circulation des engins, bruit lié au chantier, vibrations, éclairage pendant le chantier pendant la phase exploitation	MR 54 : Éclairage adapté aux usages	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs pris pendant la phase travaux et pendant la phase exploitation permettront de réduire les risques de dérangement par pollution lumineuse. Le contexte très urbain du site permet de relativiser les risques de dérangement lié au chantier.	Négligeable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des espèces	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 56 : Clôtures adaptées au passage de la petite faune	Absence de perte de biodiversité : Les espaces paysagers prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.8. Impacts résiduels sur les chiroptères

Tableau 70 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Toutes les espèces	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de milieux de transit et de chasse (8,6 ha de zones de chasse et 19,9 ha de zones de transit dont 12,7 ha de milieux bâtis avec alignements d'arbres, espaces verts et jardins)	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles) MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	Absence de perte de biodiversité : Destruction de 1,94 ha de milieux de chasse et de transit et de 11,7 ha de milieux de transit uniquement (dont 3,62 ha de milieux anthropiques et bâtis avec des espaces verts). Les dispositifs mis en œuvre dans le cadre de la conception du projet et pendant la phase de travaux permettront de maintenir environ 6 ha d'habitats favorables à la chasse et au transit des chiroptères, et de créer environ 10 ha (parc écologique) d'habitats favorables à la chasse et au transit des chiroptères.	Négligeable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces (Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale)	Travaux	Destruction de gîtes anthropiques potentiels (bâtiment de l'institut Blaisot)	MR 49 : Implantation d'un parc MR 55 : Passage d'un chiroptérologue avant travaux	Absence de perte de biodiversité : Les bâtiments de l'institut Blaisot ne seront pas détruits lors de la création de la ZAC (bâtiments favorables). Un chiroptérologue passera avant la démolition des potentiels autres bâtiments abandonnées présents sur le périmètre de la ZAC afin de confirmer l'absence de gîtes au sein de ceux-ci. La pose de nichoirs à chiroptères au sein des espaces verts et sur les futurs bâtiments permettra de créer des gîtes au sein de la ZAC.	Négligeable
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Destruction d'individus en cas de présence dans le bâtiment de l'institut Blaisot	MR 49 : Implantation d'un parc MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles MR 55 : Passage d'un chiroptérologue avant travaux	Absence de perte de biodiversité : Les bâtiments de l'institut Blaisot ne seront pas détruits lors de la création de la ZAC (bâtiments favorables). Un chiroptérologue passera avant la démolition des potentiels autres bâtiments abandonnées présents sur le périmètre de la ZAC afin de confirmer l'absence d'individus au sein de ceux-ci.	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
					En cas de présence d'espèces, les bâtiments concernés devront être démoli entre septembre et octobre (hors période de reproduction et d'hivernage).	
	Dérangement, perturbation	Travaux Exploitation	Dérangement par circulation des engins, bruit lié au chantier, vibrations, éclairage pendant le chantier pendant la phase exploitation	MR 54 : Éclairage adapté aux usages	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs pris pendant la phase travaux et pendant la phase exploitation permettront de réduire les risques de dérangement par pollution lumineuse. Le contexte très urbain du site permet de relativiser les risques de dérangement lié au chantier.	Négligeable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des espèces	ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques MR 49 : Implantation d'un parc écologique	Absence de perte de biodiversité : Les espaces paysagers prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.9. Impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques

Tableau 71 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques

Fonction concernée		Niveau de fonctionnalité	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Aire d'étude élargie	Secteur à biodiversité de plaine, très marqué par des éléments fragmentant (bâtis, routes).	Faible à négligeable	Dégradation des fonctionnalités écologiques - fragmentation des habitats.	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité	MR 49 : Implantation d'un parc	Absence de perte de biodiversité : Les espaces paysagers prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable
Aire d'étude rapprochée	Aucun réservoir ni corridor de biodiversité	Faible à négligeable	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors.	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité	MR 49 : Implantation d'un parc	Absence de perte de biodiversité : Les espaces paysagers prévus dans la conception du projet permettront de maintenir la fonctionnalité écologique locale.	Négligeable

4.4.5.10. Conclusion sur les impacts résiduels notables

Aucun impact résiduel notable n'a été identifié pour ce projet. Il est à noter que le projet se situe dans un environnement urbain, et que la majorité des milieux impactés sont constitués de milieux bâtis avec espaces verts et de milieux anthropiques. La création d'un parc écologique au sein de la ZAC ainsi que de corridors écologiques le long des cheminements doux permet de maintenir des habitats d'espèces localement, et de préserver voire renforcer la fonctionnalité écologique locale.

Aucune mesure compensatoire n'est donc nécessaire.



Figure 222 : Synthèse des impacts résiduels

4.4.6. Démarche d'accompagnement et de suivi

Dans le cadre de ce projet, trois mesures d'accompagnement ont été proposées pour améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures ERC. En outre, afin de s'assurer de l'efficacité de l'atteinte des objectifs des mesures d'atténuation et des mesures de compensation, une mesure de suivi est proposée.

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX= MS.

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans les tableaux ci-après :

MA 23	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
MA 24	Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC
MA 25	Mise en place d'un panneau pédagogique au sein du parc écologique
MS 08	Suivi écologique post-chantier (cf. ch. 8.5)
ME16	Adaptation des emprises aux enjeux écologiques

Tableau 72 : MA 23 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MA 23 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *A6.1a - Organisation administrative du chantier*									
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Emprise chantier et projet								
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale								
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur écologue interviendra de manière ponctuelle pour suivre le chantier et assister les entreprises en charge des travaux. Il veillera notamment au respect des mesures d'évitement (vérification du périmètre chantier), et de réduction (planning, balisage, retrait des exotiques envahissantes, etc.) et assistera les entreprises en charge des travaux pour leur mise en place. <u>Phase préliminaire</u> Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux.								



MA 23 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	
	<u>Phase préparatoire du chantier</u> • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.  <u>Phase chantier</u> • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier (zones arborées et semi-ouvertes) mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Suivi de la bonne prise en compte des prescriptions écologiques inscrites au sein de l'étude d'impact (ME01, MR01, MR03, MR04, MR05, MR06, MR07, MR07, MR09), • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes, • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.  Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi **écologique. L'écologue de chantier sera force de proposition au long du chantier pour assurer le respect des engagements du Maitre d'ouvrage et pourra, à la marge et en concertation avec les services de l'état le cas échéant, adapter les mesures issues des dossiers règlementaires, reprises par l'arrêté préfectoral d'autorisation environnemental** En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Suivis de la mesure	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes), Tableau de suivi des actions réalisées.

Tableau 73 : MA 24 – Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC

MA 24 – Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *A9 - Mesure d'accompagnement ne rentrant dans aucune des catégories ci-avant A1 à A8 : « Moyens » concourant à la mise en œuvre d'une mesure de réduction.*									
Objectif(s)	Assurer une gestion différenciée des espaces verts inclus dans la ZAC afin qu'ils soient favorables à l'accueil de la biodiversité.								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Espaces verts de la ZAC hors parc écologique (Cf. mesure MR01) qui sera concernée par une gestion écologique.								
Acteurs	Maître d'ouvrage								
Modalités de mise en œuvre	La gestion différenciée est la mise en place de nouvelles pratiques de maintenance des espaces verts. Elle consiste à identifier et hiérarchiser les enjeux et les usages sur l'ensemble des espaces verts. Elle consiste à identifier dans le réseau des espaces verts non bâtis les besoins réels et à y appliquer des mesures adaptées. La gestion différenciée n'est ni une gestion purement écologique, ni une absence de gestion pour un retour à une nature sauvage : "La gestion différenciée c'est gérer autant que nécessaire, mais aussi peu que possible" (devise de la ville de Lausanne – Suisse). La gestion différenciée reconnaît à chaque espace sa spécificité, ses usages, ses attentes, ses contraintes, ses particularités et y adapte donc les mesures de gestion. La gestion différenciée répond à quatre grands enjeux : • Favoriser la nature en ville et valoriser la biodiversité en laissant, par exemple, s'exprimer les espèces animales et végétales sauvages tout en les maîtrisant ; • Préserver la santé des habitants, par le biais d'une amélioration de la qualité de l'air et de l'eau en diminuant voire en arrêtant l'utilisation de pesticides et autres produits phytosanitaires et en proposant des techniques alternatives (auxiliaires de cultures, désherbage manuel par exemple) ; • Favoriser les continuités écologiques et les liaisons douces par la création d'un maillage qui puisse permettre le déplacement des espèces animales et végétales d'un espace à un autre ; • Préserver les paysages, par l'utilisation d'essences végétales locales par exemple. Sans être exhaustif, plusieurs exemples de gestion différenciée peuvent être cités : tondre au minimum à 10 cm de haut pour préserver la faune et les rosettes de certaines plantes, ne tondre qu'une fois par mois pour les zones les plus fréquentées, créer des allées en tondant régulièrement les linéaires et en fauchant le reste que deux fois par an (avant le 1er mai entre septembre et octobre), maintenir si possible les vieux arbres, éviter les périodes favorables à la faune pour l'entretien de l'arbre (novembre à mars), etc.								

MA 24 – Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC	
	  *Espace public traité en gestion différenciée (©Biotope)* Deux espèces végétales patrimoniales dont une espèce protégée (Polycarpe à quatre feuilles) ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces seront préservées lors de la phrase travaux grâce à la mise en place d'un balisage. La gestion des stations de Calament ascendant et de Polycarpe à quatre feuilles devra être intégrée dans le plan de gestion des espaces verts de la ZAC.

Tableau 74 : MA 25– Mise en place d'un panneau pédagogique

MA 25 – Mise en place d'un panneau pédagogique									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Codification de la mesure (guide CEREMA,2018) : *A6.2b - Déploiement d'actions de communication*									
Objectif(s)	Sensibiliser le grand public sur les enjeux de la biodiversité et informer sur les aménagements prévus au sein du parc écologique pour favoriser la biodiversité								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Parc écologique (Cf. mesure MR01)								
Acteurs	Maître d'ouvrage								
Modalités de mise en œuvre	Un panneau pédagogique sera élaboré et positionné au sein du parc écologique. Son objectif sera de sensibiliser et d'informer le grand public sur les enjeux de la biodiversité présente sur le site (espèces présentes, fonction biologique accomplie sur le site, etc.) et d'expliquer les différents aménagements prévus en faveur de la biodiversité installés sur le site (nichoirs, tas de branchages, gestion différenciée, etc.).								

MA 25 – Mise en place d'un panneau pédagogique	
	  *Exemples de panneaux pédagogiques informant de mesures environnementales mises en œuvre (©Biotope)*

Tableau 75 : ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques

ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques									
Type mesure				Phase			Type		
E	R	C	A	Conception	Travaux	Exploitation / Fonctionnement	Géographique	Technique	Temporel
Objectif(s)	Suivre l'évolution de la faune et de la flore afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction proposées								
Communautés biologiques visées									
Localisation	Parc écologique et espaces paysagers de la ZAC								
Acteurs	Maître d'ouvrage								
Modalités de mise en œuvre	Un suivi faunistique et floristique du parc écologique (MR01) et des espaces paysagers de la ZAC sera réalisé. L'objectif sera de vérifier la bonne recolonisation des milieux par la faune identifiée dans le présent diagnostic, soit le bon fonctionnement des mesures : • MR01 : implantation d'un parc; • MR05 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes ; • MR07 : Éclairage adapté aux usages ; • MR09 : Clôtures adaptées au passage de la petite faune ; • MA02 : Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC Ce suivi concernera les groupes suivants : flore (notamment Polycarpe à quatre feuilles et Calament ascendant), insectes, reptiles (Orvet fragile), avifaune et les mammifères dont chiroptères. Il sera réalisé aux périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore selon le calendrier suivant :								

ME 16 – Adaptation des emprises aux enjeux écologiques	
	 *Périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore* A l'issue de chaque suivi, un bilan de l'évolution de la biodiversité sera produit. Des préconisations de gestion des espaces paysagers seront également proposées le cas échéant. Ce suivi sera réalisé annuellement pendant les 5 premières années du suivi. A l'issue de ces 5 ans de suivi, le suivi pourra être réalisé tous les 3 ans pendant 6 ans puis tous les 5 ans pendant 15 ans.
Suivis de la mesure	Rapport annuel de suivi écologique transmis au service de l'État

4.4.7. Planification des mesures

Le tableau ci-après présente la planification de réalisation des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi.

Tableau 76 : Planification des mesures E-R-A-S

Code	Intitulé mesure	Conception	Phase préparatoire du chantier	Travaux	Exploitation
Mesure d'évitement					
ME 16	Adaptation des emprises aux enjeux écologiques	Intégrée dans la conception du projet	Vérification en amont des travaux		
Mesures de réduction					
MR 49	Implantation d'un parc	Intégrée dans la conception du projet	Choix des essences et des aménagements à vérifier en amont des travaux, rédaction du plan de gestion écologique	Création en parallèle des autres travaux, maintien des spécimen arborés	Suivi à réaliser pendant la phase d'exploitation, mise en application du plan de gestion écologique du parc
MR 50	Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles		Réalisation des travaux préparatoires du sol entre début septembre et fin octobre	Respect des périodes de sensibilité des espèces tout au long des travaux.	
MR 51	Balisage des zones sensibles		Mise en place avant le début des travaux	Surveillance de l'effectivité pendant les travaux	
MR 52	Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes		Rédaction du protocole de gestion et d'élimination pour chacune des espèces concernées, mise en œuvre des protocoles en amont des travaux	Surveillance et suivi régulier	Suivi à réaliser pendant la phase d'exploitation (absence de reprise après travaux)
MR 53	Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation		Mise en place du matériel nécessaire avant le début des travaux (bac de rétention étanche, aire de lavage des engins de chantiers, etc.)	Respect de la mesure et suivi	Respect de la mesure
MR 54	Éclairage adapté aux usages	Intégrée dans la conception du projet		Adapter l'éclairage du chantier aux enjeux écologiques en cas de travaux nocturnes	Respect du cahier des charges de vente des parcelles
MR 55	Passage d'un chiroptérologue avant travaux		Passage en amont des travaux de démolition.	Respect des préconisations du chiroptérologue lors des travaux de démolition	
MR 56	Clôtures adaptées au passage de la petite faune	Intégrée dans la conception du projet		Respect du cahier des charges de vente des parcelles	Respect du cahier des charges de vente des parcelles
Mesures d'accompagnement					
MA 23	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue		Préparation du chantier, notamment avec la rédaction du cahier des prescriptions écologiques	Suivi régulier pendant le chantier	
MA 24	Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC				Application du plan de gestion pendant la phase exploitation
MA 25	Mise en place d'un panneau pédagogique au sein du parc écologique			Préparation en parallèle de la mise en place du parc (MR01)	Installation au début de la phase d'exploitation puis entretien
Mesures de suivi					
MS 08	Suivi écologique post-chantier				Suivi annuels pendant les 5 premières années, puis tous les 3 ans pendant 6 ans puis tous les 5 ans pendant 15 ans

4.4.8. Chiffrage des mesures

Un chiffrage estimatif du coût des mesures d'atténuation, d'accompagnement, de suivi et de compensation est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Tableau 77 : Chiffrage des mesures ER-A-S

Code mesure : Intitulé de la mesure	Coût estimé
Mesure d'évitement	
ME 16 : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques	Aucun coût supplémentaire associé (organisation de chantier).
Mesures de réduction	
MR 49 : Implantation d'un parc	Aucun coût supplémentaire associé (conception du projet). Rédaction du plan de gestion : Environ 3 000 € HT
MR 50 : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles	Aucun coût supplémentaire associé (organisation de chantier).
MR 51 : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles)	Linéaire de clôture de délimitation de chantier associé à l'organisation de chantier, aucun coût supplémentaire. Balisage d'espèces végétales patrimoniales (pour environ 60 ml) : de 100 € à 350 € HT en fonction du matériel choisi.
MR 52 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes	Coût très variable selon les techniques retenues et les surfaces concernées.
MR 53 : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	Aucun coût supplémentaire associé (organisation de chantier).
MR 54 : Éclairage adapté aux usages	Aucun coût supplémentaire associé (modalité incluse dans le cahier des charges de vente des parcelles).
MR 55 : Passage d'un chiroptérologue avant travaux	Environ 2000 € HT à 6000 € HT en fonction du nombre de bâtiment concernés par la démolition.
MR 56 : Clôtures adaptées au passage de la petite faune	Aucun coût supplémentaire associé (modalité incluse dans le cahier des charges de vente des parcelles).
Mesures d'accompagnement	
MA 23 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Deux passages par mois lors de la réalisation des travaux préparatoires du sol puis un passage par mois pendant toute la durée du chantier : environ 2000 € HT par passage (passage, rédaction de compte rendu)
MA 24 : Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC	Coût très variable selon les entreprises retenues et les surfaces concernées.
MA 25 : Mise en place d'un panneau pédagogique au sein du parc écologique	Entre 700 et 2 000 € HT en fonction du type de panneau
Mesure de suivi	
MS 08 : Suivi écologique post-chantier	Environ 8000 € HT par année de suivi soit : - Environ 40 000 € HT pour les 5 premières années de suivi ; - Puis environ 16 000€ HT pour les 6 années suivantes ; - Puis environ 24 000€ HT pour les 15 années suivantes.

4.5. Incidences du projet sur le milieu humain et Mesures

4.5.1. Incidences du projet sur l'occupation du sol et mesures

4.5.1.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude est actuellement constitué de sites industriels/commerciaux en activités et/ou abandonnés, de routes, chemins et autres voies de desserte, de bâtiments publics, de bâtiments résidentiels, d'espaces végétalisés et d'une friche sur la partie centrale.

L'enjeu relatif à l'occupation des sols est relativement fort puisqu'elle est actuellement discontinue et peu valorisée.

4.5.1.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur l'occupation des sols

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

La phase de travaux liée à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco va entrainer une profonde mutation des terrains en place.

En effet, les travaux de déblaiement/remblaiement et de terrassements vont modifier secteur par secteur, les usages et l'occupation du sol actuelle du quartier.

Cette reconversion d'un quartier en friche au passif industriel, implique également de composer avec les impacts des activités passés (pollution des sols) et les potentielles nuisances qui émanent des entreprises au doit et aux alentours du secteurs (nuisances sonores/vibrations, trafic…).

Etant donné l'état actuel des terrains (sites délaissés sans réel attrait par le grand public), les incidences de la phase travaux sur l'occupation des sols peuvent être considérées comme étant nulles.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

L'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco permettra à terme de régénérer un morceau de ville de plus de 50 hectares, actuellement peu mis en valeur, peu accessible et au potentiel foncier et urbanistique fort.

Ce quartier plurifonctionnel intégrera l'ensemble des aménagements et équipements nécessaires à un fonctionnement urbain durable (limitation de la dépendance à la voiture, développement de la biodiversité, gestion durable des eaux, diminution des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre…).

Il constituera une réponse efficace à l'étalement urbain et à la consommation des espaces naturels en valorisant une friche urbaine partiellement urbanisée et sans structuration fonctionnelle et identitaire en accueillant à termes 2 429 nouveaux logements, des équipements, des commerces, des bureaux et hôtels ainsi que la mise en valeur des modes de transport alternatifs et collectifs.

Dans le but d'illustrer l'occupation du sol actuelle et future à l'horizon 2040, une analyse des surfaces bâties, perméables et imperméables a été réalisée au droit du périmètre opérationnel du projet de ZAC Mont Coco. Il convient de noter que cette analyse se base, à ce stade d'élaboration du projet, sur des orientations d'aménagement.

Cette occupation du sol en situation aménagée sera donc affinée à la suite de la définition des modalités d'aménagement par secteur au stade de la réalisation de la ZAC, notamment grâce aux études de maîtrise d'œuvre et projets de constructions sur les îlots privés.

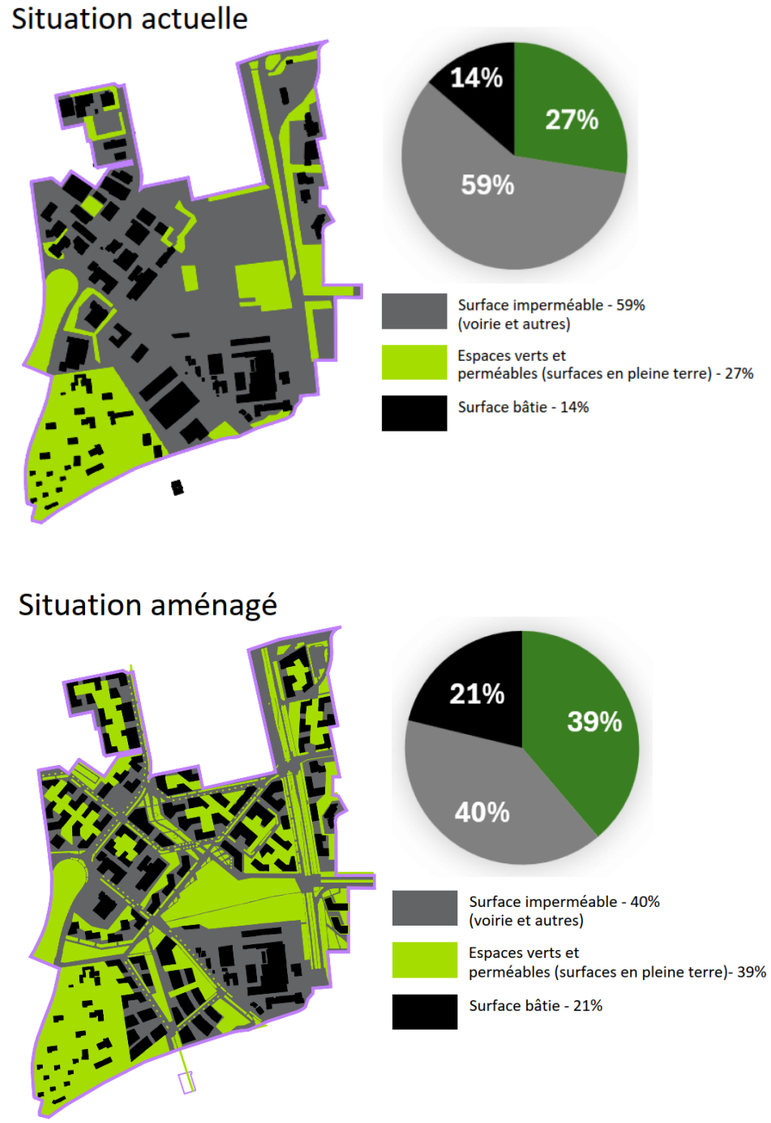


Figure 223 : Évolution de l'occupation des sols au sein du projet de ZAC entre la situation actuelle et la situation aménagée (stade AVP, Setec TPI)

Tableau 78 : Analyse comparative de l'occupation des sols simplifiée du quartier entre la situation actuelle et la situation aménagée

		Surface perméable et végétalise (surfaces en pleine terre)	Surface imperméable (voirie et autres)	Surface bâtie Imperméable
Situation actuelle	*Surface en m²*	141 861	302 561	70 902
	Proportion en %	27%	59%	14%
Situation aménagé	*Surface en m²*	199 803	206 177	109 344
	Proportion en %	39% ↗	40% ↘	21% ↗

A travers de cette analyse, il apparait que :

- La proportion d'espaces végétalisés et perméables (surfaces en pleine terre) sera augmentée (12 % de hausse) grâce à la mise en œuvre du projet. L'aménagement d'un parc écologique urbain, la desimperméabilisation des voiries existantes et le renforcement de la place du végétal dans les espaces publics permettront donc de réaffirmer l'identité naturelle de la zone.
- Les surfaces imperméables liées à la voirie et aux espaces publics seront diminuées d'environ 19 %. Cette réduction est directement liée à la perméabilisation des espaces plébiscitée par le projet et l'importante densification du secteur.
- La hausse de la surface bâtie de plus de 3,8 hectares est révélatrice de densification et de la restructuration du secteur en îlots multifonctionnels. Ces surfaces de base considérées comme imperméables faire l'objet de végétalisation en toiture ce qui amènera un aspect bénéfique à cette augmentation. Selon CPAUPE le taux de végétalisation des toitures doit impérativement atteindre au moins 30% de la surface totale.
- De plus la hausse des surfaces privatives avec une gestion par infiltration (comme expliqué précédemment) visera une amélioration de la situation)

En finalité, la proportion entre surface perméable et imperméable sera globalement équivalente en situation aménagée. Les modifications les plus significatives s'effectueront donc au niveau de la refonte du bâti et de la densification de la zone.

Le projet aura donc une incidence positive sur l'occupation du sol au regard de la hausse des surfaces perméables, de l'optimisation des 53 hectares de friche industrielle et des bienfaits économiques et sociaux. Ces effets seront directs et permanents, ils surviendront sur le long terme.

4.5.1.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Compte tenu de l'absence de sensibilité particulière que ce soit en phase de chantier ou bien en situation aménagée, aucune disposition spécifique n'est envisagée.

4.5.1.4. Estimation des impacts résiduels

Sans objet.

4.5.1.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.5.2. Incidences du projet sur le foncier et mesures

4.5.2.1. Rappel des enjeux

Initié depuis le début des années 2000, la ville de Caen et la Communauté Urbaine de Caen la mer accompagnées par l'E.P.F..N (Etablissement Public Foncier de Normandie) assurent dans le cadre de son programme d'action foncière, une stratégie d'acquisition en vue des objectifs de déploiement urbain de la ZAC Mont Coco. Cette stratégie foncière est consolidée par un périmètre de droit de préemption renforcé sur le secteur de Mont Coco. L'ensemble de ces acquisitions foncières fera l'objet par la suite d'une acquisition par la SPL. Cette campagne s'organise selon plusieurs modèles :

- L'acquisition à l'amiable entre la collectivité et les propriétaires occupants,
- L'usage de droit de préemption lors d'une cession par un propriétaire privé.

L'enjeu relatif au foncier est relativement fort puisqu'il est conditionné par la volonté des propriétaires à engager les démarches liées à la transformation du quartier dans une logique de cohérence globale.

4.5.2.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le foncier

Du point du vue du foncier, les effets du projet sont liés à la nécessité d'acquérir une maîtrise foncière suffisante afin de permettre la mise en œuvre du projet.

Sur le court terme, les incidences de la maîtrise foncière exclusive de la collectivité pourront être perçues comme négatives car elles engendreront une réduction de nombre de propriétaires fonciers (via la préemption de terrains à plusieurs propriétaires privés).

Toutefois, les acquisitions qui sont réalisées dans le cadre de l'opération, visent à promouvoir l'aménagement de nouvelles infrastructures bâties, leur diversification et leur densification.

En effet, 2 249 logements seront réalisés dans le cadre de cette opération, dont une majeure partie en accession libre, ce qui induira à terme, une hausse du nombre de propriétaires fonciers localement.

Au-delà de la fonctionnalité d'habitation, la future ZAC comprendra également des locaux commerciaux et des bureaux ainsi que des parcelles destinées à l'implantation d'activités industrielles et artisanales ainsi que d'activités d'hôtellerie.

Ces différents biens et leurs parcelles associées seront proposés à la location ainsi qu'à la vente, multipliant également le nombre de propriétaires fonciers sur le long terme.

Le projet en phase aménagée aura donc des incidences positive, directes et permanentes sur le moyen à long terme.

4.5.2.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Les incidences positives du projet de ZAC seront ressenties sur le moyen à long terme en tenant compte de la hausse du foncier privé sur le secteur.

Dans ce contexte, aucune mesure n'est préconisée.

4.5.2.4. Estimation des impacts résiduels
Sans objet.

4.5.2.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues
Sans objet.

4.5.3. Incidences du projet sur le tissu social et mesures

4.5.3.1. Rappel des enjeux
La population de la ville de Caen s'élève à environ 108 500 habitants. D'une densité moyenne de 4 210 hab/km², elle représente 40 % de la population de la communauté urbaine de Caen la mer. Elle a connu une augmentation significative du nombre d'habitants de 1964 à 1975 puis un tassement depuis les années 1980 avant de repartir à la hausse depuis 2022

Le quartier de la « Folie Couvrechef » dans lequel s'inscrit le présent projet de ZAC, a présenté une drastique hausse de ses résidents entre 1968 et 2015 atteignant à cette époque environ 9800 habitants (+8 800 ind.). De nos jours, selon l'INSEE, le quartier en compte 9 970 individus soit une densité moyenne de 2 540 habitants/km².

La population caennaise se caractérise par :

- Un équilibre de la répartition entre hommes et femmes ;
- Une population plutôt jeune (44.5% des individus ayant moins de 30 ans) ;
- Des ménages d'une personne en majorité (60.2%), les familles étant moins représentées (36.1%). Cet écart s'accentue au fil des années ;
- Les retraités et les individus sans activité professionnelle (19,8%) sont représentatifs des ménages, suivis des professions intermédiaires et des employés ;
- Un taux de pauvreté relativement élevé de 20% en 2018.

La commune de Caen présente une forte évolution de la proportion de logements (+50% en 50 ans) ; ces derniers sont caractérisés par une prédominance d'appartements en comparaison des maisons (55 % à 44 %). La vacance des logements s'élève à 8,6 %.

En lien avec la structuration de la population, les résidences principales admettent un faible ratio du nombre de pièces (3) en comparaison de la Communauté Urbaine (CU) (3,7).

La construction des logements est répartie de manière plutôt homogène avec un tiers des habitats datant de la reconstruction d'après-guerre, 30 % de la période 1970-1990 et 31 % de constructions récentes.

L'un des objectifs fixés par la CU de Caen la mer est d'équilibrer la production de logements neufs dans la durée, tout en privilégiant les nouvelles constructions à l'intérieur du tissu urbain existant puisqu'une enveloppe de consommation foncière maximale à vocation d'habitat a été fixée à 45 ha par an.

Le développement de nouveaux logements au sein du quartier Mont Coco dans le cadre du présent projet ZAC représente donc un enjeu fort pour la commune de Caen mais aussi pour l'agglomération caennaise.

4.5.3.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le tissu social
Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'espaces publics et de bâtiments) et de la typologie du projet d'aménagement (constitution d'un quartier plurifonctionnel à dominante logements), les effets du projet de ZAC sur le tissu social local (démographie, ménages et logements) concerneront principalement la situation aménagée. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Durant la phase chantier, le projet pourra néanmoins avoir un impact sur la sécurité de la population puisqu'en effet les travaux vont engendrer une modification substantielle de la morphologie du quartier et de la sécurité physique des résidents.

La présence d'engins de chantiers, l'accessibilité réduite à certains équipements, l'usage particulièrement restreint de l'espace public, le franchissement des piétons d'une partie du chantier sont autant d'exemples qui pourraient générer une gêne et entrainer des accidents vis-à-vis de la population alentour et en cas de mesure de sécurité non respectée.

Les incidences de la phase chantier vis-à-vis de l'insécurité de la population seront toutefois d'intensité faible à modérée. Elles seront directes et temporaires à permanentes.

A. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée
Sans objet.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée
♦ **Incidences sur la population**

Sur un aspect quantitatif, le projet prévoit la construction d'environ 2 700 logements ce qui représente environ 7 400 habitants supplémentaires dans le quartier.

A l'échelle de la ville de Caen, le projet peut donc potentiellement conduire à une augmentation de 6 % de la population. Cependant, l'impact sur la démographie sera de fait lissé dans le temps et son ressenti sera minimisé par les évolutions naturelles et migratoires de population constatées (facteurs de natalité/mortalité des communes, mouvements localisés de population…).

A l'échelle du quartier « Folie Couvre-Chef » qui comprenait un peu moins de 10 000 résidents en 2019, il s'agit d'une véritable augmentation de la population (+74 %). Elle s'insère néanmoins d'une dynamique historique d'accroissement du nombre de logements et d'habitants dans ce secteur depuis les années 1980.

Par ailleurs, cette évolution de la population est conforme aux orientations émises dans le PLH de la CU Caen la mer datant puisque ce document expose des objectifs de croissance démographique à l'échelle de la communauté urbaine d'environ 10 500 nouveaux habitants ainsi que la définition d'une programmation de + 12 400 logements sur la période 2019-2024.

Sur le plan qualitatif, l'impact du projet sur l'évolution du profil des populations (sociologique et générationnel) dépendra étroitement de la nature des programmes de logements qui seront proposés au sein du quartier en termes de typologie (taille des logements) et de gammes de prix (capacité de financement des ménages).

Un principe de mixité sociale des programmes de logements a été arrêté à l'échelle de la ZAC. Ce dernier se base la diversification des caractéristiques urbaines, paysagères et programmatiques présentes sur le site et à venir. Il évitera une trop grande homogénéité spatiale et recherchera une composition par micro-quartiers avec des identités différentes.

Il convient de noter que ce principe de mixité est cohérent avec les objectifs du PLH de la CU de Caen-La-Mer qui portent notamment sur la proposition de logements adaptés aux besoins des habitants en organisant la mixité et les parcours résidentiels en faveur des plus jeunes, des étudiants, des retraités/séniors et des plus défavorisés avec notamment pour les logements neufs la création de 25% de LLS et de 10% de logements en accession aidée (BRS + PSLA).

Enfin, en fonction du profil des populations, des besoins d'accueils scolaires et de la petite enfance vont nécessairement apparaître. Le projet de ZAC se réserve l'opportunité à ce stade des études d'Avant-Projet de développer un équipement scolaire ou autre afin de prendre en charge les besoins d'accueil et d'éducation futurs.

Au regard de ces éléments, les incidences démographiques du projet seront nulles à positives dans la mesure où elles répondent en partie à l'atteinte des objectifs démographiques soutenus par la politique de logement développée à l'échelle de la CU Caen-La-Mer.

♦ **Incidences sur les logements et l'habitat**

Actuellement, le territoire d'étude est caractérisé par une friche industrielle comportant des bâtiments d'activités ainsi qu'un tissu bâti discontinu marqué par la juxtaposition d'espaces monofonctionnels liés à la présence d'équipements (campus et CHU) et des activités et commerces (centre commercial de la Côte de Nacre).

La fonctionnalité de l'habitat est donc peu visible : elle est uniquement représentée par les résidences étudiantes au Nord-Ouest des limites de la ZAC. Aucun autre logement locatif ou encore de propriétés privées n'y sont retrouvés.

Ainsi en phase aménagée, l'ensemble de l'offre en logements sera repensé de sorte à proposer sur le quartier plus de 2 700 logements (les typologies des futurs logements, leur taille, les modalités de location et d'accession ne sont à ce stade du projet par encore connues).

Cette offre nouvelle en logements sera calibrée afin de proposer une diversité des habitats et une mixité des résidents aussi bien sur les tranches d'âges, sur les catégories socio-professionnelles que sur les typologies de ménages.

Ils intègreront également à minima 35 % de logements sociaux (25% de LLS et 10 % d'accession aidé (BRS + PSLA)) au regard des dispositions émises dans le PLU. Ainsi, le projet participera au rééquilibrage de l'offre sociale ainsi qu'à l'optimisation et l'amélioration de la répartition en logements dans la ville de Caen.

Dans la mesure où cette restructuration du quartier est par ailleurs plébiscitée dans les OAP du PLU de Caen qui ont été définies pour le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) ainsi que dans le PLH, les incidences du projet sur le logement sont donc positives.

4.5.3.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

En lien avec la sécurisation du chantier, l'évitement d'impact sur la population et la limitation des contraintes d'usage sur le site, les mesures de réduction suivantes seront employées :

MR 21 Le chantier sera structuré par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage de sorte à :

- Délimiter les emprises travaux par le biais de palissades et/ou de barrières ou de tout autre dispositif de protection afin de prévenir les chutes et les contacts entre le chantier et les habitants du quartier ;
- Effectuer le chargement / déchargement des camions et des véhicules à l'intérieur des limites du chantier et les espaces réservés à cet effet ;
- Mettre en place une signalisation temporaire de chantier conforme à la réglementation en vigueur à destination de la population ;
- Des mesures classiques de protection de chantier (hommes et matériel) seront par ailleurs instaurées sous la surveillance d'un coordinateur-sécurité présent sur le chantier. Les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée à l'aide de barrières ou de tout autre dispositif.

MR 22 Les règles de bonne conduite suivantes seront mises en application par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage :

- Interdire le passage des résidents au sein des emprises de travaux et de chantier ;
- Etablir des règles et des plannings d'intervention des entreprises et permettre l'information du public des règles inhérentes au chantier ;
- Remettre en état l'intégralité des emprises de chantier à la fin des travaux et restituer le terrain d'utilisation ;
- Prévoir un agent d'astreinte responsable de la sécurité en dehors des horaires d'ouverture du chantier et durant les jours fériés pour chaque entreprise et fournir les numéros de secours de cet agent au maitre d'ouvrage, au maitre d'œuvre et des services publics en charge de la sécurité. Les voies d'accès de secours et les bornes incendies resteront accessibles et utilisables en permanence et cela même si la création des voiries temporaires est nécessaire.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Compte tenu des effets positifs du projet de ZAC sur le tissu social local, aucune disposition spécifique n'est envisagée à ce stade de conception du projet pour la situation aménagée.

4.5.3.4. Estimation des impacts résiduels

En ce qui concerne la phase de travaux, les impacts résiduels seront négligeables si les mesures de sécurité de chantier recommandées sont mises en place.

4.5.3.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Afin de s'assurer que le projet aura un réel impact positif sur le tissu social de la commune, la mesure de suivi suivante sera développée :

MS 06 L'aménageur de la ZAC mettra en place une cellule de suivi durant la phase opérationnelle du projet de manière à s'assurer que les objectifs de programmation définis au stade de la conception seront atteints notamment en ce qui concerne l'offre en logements et le programme des équipements publics.

4.5.4. Incidences du projet sur l'emploi et mesures

4.5.4.1. Rappel des enjeux

La métropole de Caen apparait comme un pôle urbain d'importance majeure, son aire d'influence couvre d'ailleurs 268 communes.

La ville de Caen présente une forte concentration d'emplois (ICE : 180.2) qui est confirmée par les statistiques relatives aux déplacements domicile-travail : près de 72 % des actifs travaillent dans une autre commune que celle de résidence dans la zone d'emploi de Caen.

A l'échelle départementale, un fort drainage des travailleurs du SCoT Bessin est observable en direction du SCoT Caen Métropole.

La ville de Caen présente 63 % d'individus actifs dont 11 % de chômeurs. Les 37 % restants de la population sont principalement représentés par des étudiants à presque 23 %. De plus, les catégories socioprofessionnelles prédominantes dans la population caennaise sont les employés et les professions intermédiaires (56 % de la population active ayant un emploi). Les agriculteurs, artisans, commerçants, chefs d'entreprises restent minoritaires avec moins de 5 % de la population active à Caen.

La proportion des cadres et professions intellectuelles supérieures a augmenté entre 2008 et 2018 sur la commune de Caen passant de 22 % à 25 %. A l'inverse, la proportion des ouvriers est en baisse sur la commune et atteint 14 %.

Le développement de l'emploi à l'échelle de la commune de Caen mais aussi à l'échelle de la métropole passe nécessairement par la création de nouvelles surfaces de plancher dédiées à l'implantation d'entreprises. Dans le cadre du projet métropolitain porté sur l'ensemble du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen cet enjeu associé à l'emploi est donc fort.

4.5.4.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur l'emploi

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Le projet de ZAC Mont Coco est une opération de grande ampleur (53 hectares) située en plein cœur de l'agglomération caennaise qui, au cours de la phase chantier (soit une quinzaine d'années jusqu'à l'horizon 2040), fera appel à de nombreuses entreprises pour sortir de terre.

Etant donné les travaux nécessaires à la mise en œuvre de cette ZAC, un effet positif sur l'emploi est à prévoir dans les secteurs du bâtiment et des travaux publics.

A ce sujet, compte tenu des modalités associées à l'attribution des travaux (procédure relevant des marchés publics pour les espaces publics et mise en concurrence pour les marchés d'aménagement des parcelles cessibles), il est relativement difficile de caractériser les effets sur l'activité locale.

Cependant, il est possible d'envisager que des incidences indirectes et positives soient localement ressenties pour les commerces et services immédiats au chantier en lien avec les nuitées, les repas pris dans les restaurants du secteur, la fréquentation du centre commercial de la côte de Nacre.

Les incidences du projet en phase de chantier sur l'emploi apparaissent donc positives.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet de ZAC sera à l'origine de nouveaux emplois grâce à la création de près de 100 000m² de surface plancher d'activités (artisanales, tertiaires) dont :

- 17 800 m² d'équipements (yc parking silo) et les emplois qui y seront associés ;
- 22 000 m² de surfaces de résidences et hébergement et les emplois qui y seront associés.

Enfin, on peut également s'attendre à un effet bénéfique sur les emplois indirects associés au développement de nouvelles activités au sein de la ZAC et pouvant concerner : la logistique (livraison des activités implantées au sein de la ZAC), les sous-traitants, les commerces localisés à proximité du projet…

Il est donc fortement présumé que cette ZAC participera à l'accroissement de la dynamique économique de la ville de Caen en matière d'emploi.

En situation aménagée, le projet aura des incidences positives, indirectes et permanentes sur l'emploi.

4.5.4.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Le projet ayant une incidence positive sur l'activité économique et l'emploi local, aucune autre mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire que ce soit en phase de travaux ni même en situation aménagée.

Il est toutefois émis en phase chantier une mesure d'accompagnement :

MA 10 Afin d'intégrer une dimension sociale plus importante dans le projet de la ZAC Mont Coco, l'aménageur de la ZAC intégrera des clauses d'insertion dans les marchés de travaux afin d'encourager l'emploi des personnes les plus défavorisées et des jeunes du secteur.

4.5.4.4. Estimation des impacts résiduels
Sans objet.

4.5.4.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues
Sans objet.

4.5.5. Incidences du projet sur l'attractivité des activités économiques locales et mesures

4.5.5.1. Rappel des enjeux
Le quartier Mont Coco s'inscrit parmi les composantes du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen ; un territoire actuellement morcelé et découpé en 6 îlots de plusieurs dizaines d'hectares qui accueillent une fonctionnalité bien définie. On recense :

- Un « pôle santé » majeur regroupé autour du Centre Hospitalier Universitaire (CHU), pôle intégrant une filière recherche, soins et équipements médicaux, production pharmaceutique, services, sécurité sociale et mutuelles;
- Le site du Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL), laboratoire de recherche d'envergure internationale ;
- Le Campus 2 de l'Université de Caen particulièrement dédié aux disciplines scientifiques, et le Campus 4 dédié aux sciences économiques ;
- CITIS, site à vocation d'activités (entreprises et services) ;
- Les zones d'activités de Mont Coco et de la Sphère, plus traditionnelles dans leur composition.

Le spectre local du quartier s'articule quant à lui autour :

- Des activités de commerces et le site ACSEA consacré à une activité associative au Sud-Ouest ;
- Au Sud, le site industriel de MURATA ;
- A l'Est, des établissements en lien avec le plateau hospitalier et le Campus 4 ainsi que deux établissements de restauration ;
- Au Nord-Ouest, des établissements divers : services aux entreprises, restauration, activité commerciale, bancaire, hébergement, …
- Au centre, des activités de services, de sport, des activités commerciales, et de l'hébergement.

L'abandon de certaines parcelles d'activités au sein du quartier est finalement révélateur de la détérioration de l'attractivité de ce territoire au fil des dernières décennies. Les enjeux en ce qui concerne le développement de l'attractivité des activités économiques locales est donc relativement fort dans le cadre de ce projet de ZAC.

4.5.5.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur l'attractivité des activités économiques

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier
En phase chantier, les effets du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité de la ZAC sont variés et peuvent constituer :

Des incidences négatives directes et permanentes d'intensité modérée à forte sur les activités actuellement exercées sur le site et qui ne sont pas maintenues ;

Des incidences négatives temporaires d'intensité modérée sur les activités qui seront maintenues sur le site ainsi qu'à proximité de la zone d'implantation du projet et qui seront principalement liées aux effets associés à la circulation, à l'accessibilité et au bruit générés par le chantier ;

Des incidences positives temporaires et indirectes sur le tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services…) qu'il est difficile d'appréhender.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée
En situation aménagée, les effets du projet sont également variés et peuvent constituer :

Des incidences négatives permanentes d'intensité faible sur les activités actuelles maintenues sur site dans le cadre de la réalisation de l'opération à savoir le Leclerc Drive, l'entreprise ARMATIS, les résidences étudiantes, la société MURATA, la CPAM et l'Agence Nouveau Regard. Ces incidences seront liées aux conditions de circulation. A contrario, des effets directs et positifs viendront compenser les difficultés de circulation comme par exemple l'amélioration du cadre de vie autour de ces équipements et de l'attractivité globale du secteur, une meilleure desserte et une mise en valeur de leur établissement, une hausse de la fréquentation pour les commerces avec l'arrivée d'une nouvelle population résidente à proximité immédiate…

Des incidences négatives permanentes d'intensité faible sur les activités exercées à proximité de la zone d'implantation du projet. Au même titre que pour les incidences associées à la phase chantier, elles concernent principalement les effets du projet sur la circulation ainsi que de la concurrence potentiellement engendrée par le projet sur ces activités. Toutefois, cette dernière semble réduite dans la mesure où l'offre économique qui sera développée dans le cadre du projet sera définie de manière à limiter toute concurrence avec les activités avoisinantes et à favoriser, au contraire, le développement d'activités complémentaires.

Des incidences positives permanentes directes sur l'armature urbaine grâce à la valorisation foncière et économique de terrains industriels actuellement en friche ;

Des incidences positives permanentes indirectes sur le tissu économique local (difficilement évaluable).

4.5.5.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Les principales mesures retenues en vue d'éviter et ou de réduire les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales sont détaillées dans la partie qui suit. Néanmoins, une mesure d'évitement est prévue :

ME 06 Durant toutes les phases de travaux relatives à la mise en œuvre du projet de ZAC, il est prévu de maintenir des capacités d'accès continuelles à l'ensemble des activités locales développées au droit et à proximité de la ZAC. Cette mesure se traduira par la mise en place d'un plan de circulation en phase de travaux.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En situation aménagée, les incidences négatives notables du projet concerneront essentiellement l'accessibilité et les déplacements. Ces paramètres seront intégrés dans la réflexion liée à la refonte du maillage viaire et des rues principales. Ils seront plus précisément explicités dans la partie suivante relative aux déplacements urbains et aux modalités de circulation. Les incidences du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés au droit et à proximité de la ZAC étant particulièrement positives, elles ne justifient pas la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction.

4.5.5.4. Estimation des impacts résiduels

Sans objet.

4.5.5.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

MA 11 Concernant les activités existantes qui ne sont pas maintenues dans le cadre de la mise en œuvre du projet, l'aménageur poursuivra en partenariat avec Caen la mer, le travail de concertation avec les différents exploitants (publics et privés) de manière à définir les modalités permettant la reconversion des terrains et notamment les conditions de relocalisation favorables au maintien de ces activités sur le territoire.

4.5.6. Incidences du projet sur les déplacements urbains et mesures

4.5.6.1. Rappel des enjeux

A l'échelle départementale, le taux de mobilité moyen atteint 3,6 déplacements/jour, tandis que sur le secteur d'étude qui se développe à l'intérieur de la métropole caennaise, ce taux est même supérieur puisqu'il atteint 2,5 déplacements/jour.

Rejoindre son domicile est le motif qui arrive en tête du classement, avec 38% des déplacements effectués en semaine. Les loisirs et visites représentent 16% des déplacements, suivis par les achats, à hauteur de 14%, et enfin le travail, pour près de 12% d'entre eux.

Les flux en échange avec le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) se répartissent de manière relativement homogène :

- 1/3 environ depuis/vers le centre-ville de Caen,
- 1/3 environ depuis/vers des zones proches (intérieur de l'agglomération)
- 1/3 environ depuis/vers des zones plus éloignées (hors agglomération).

Les projections en termes de déplacements sur l'ensemble de l'agglomération caennaise prévoient une hausse de 15 % à horizon 2030 comparativement à la situation de 2010.

Les flux de déplacements à l'échelle de la Métropole de Caen sont conséquents avec une présence forte de la voiture dans la répartition modale. Toutefois, si on considère uniquement dans un premier temps, l'enjeu relatif aux flux de déplacement à l'échelle métropolitaine, vis-à-vis du projet, il peut être considéré comme faible dans la mesure le projet n'est pas de nature à avoir un impact à grande échelle.

4.5.6.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les déplacements urbains

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Au regard de la nature et des caractéristiques des travaux envisagés pour la mise en œuvre de la ZAC (terrassements, création d'espaces publics et de bâtiments), la phase de chantier n'aura pas d'effet sur les comportements associés aux déplacements.

Les incidences de la phase chantier sur les flux de déplacements urbains seront donc faibles et l'impact sera quoi qu'il en soit indirect et temporaire.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Inséré au cœur d'un tissu d'infrastructures routières majeures du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, le quartier Mont Coco offre aujourd'hui très peu d'alternatives au transport individuel motorisé.

En situation aménagée, le projet de ZAC est destiné à accueillir un programme plurifonctionnel représenté par des fonctions économiques, résidentielles, et d'équipements.

Au stade des études d'Avant-Projet, les études préalables ont estimé qu'à terme, la population à l'échelle du quartier serait augmentée de l'ordre de 7 400 personnes (5 800 résidents et 1 600 employés).

Selon les études de génération de trafic réalisées par Transitec dans le cadre des études AVP, l'application à la programmation de ratios de génération de flux, rapportés aux types de surface ou au nombre d'habitants, permet d'approcher l'ordre de grandeur des flux générés en plus de ceux observés actuellement au sein du quartier.

Les flux de déplacements supplémentaires générés par la ZAC ont ainsi été estimés à environ 19 900 déplacements quotidiens en échange et internes au quartier, tous modes, toutes distances et tous motifs confondus.

Or au regard des habitudes actuelles de déplacement à l'échelle de la métropole caennaise, le mode qui serait le plus utilisé concernerait la voiture particulière, ce qui induit des incidences indirectes négatives sur la qualité de l'air et sur les conditions de circulation locale.

Les incidences en situation aménagée sur les flux de déplacements urbains seront négatives avec toutefois une intensité relativement faible à modérée à l'échelle de la métropole caennaise. L'impact sera indirect et permanent.

4.5.6.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Au regard de ce qui précède, les mesures retenues à ce stade par la SPL EPOPEA concernent uniquement la situation aménagée. Elles reposent principalement sur les modalités d'aménagement du projet qui visent à influencer les habitudes de déplacement des habitants/usagers du site pour réduire l'usage de la voiture.

Ainsi, la mesure de réduction retenue est la suivante.

MR 23 Afin de permettre le développement de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs, tous les moyens permettant d'encourager l'écomobilité depuis et vers le quartier Mont Coco seront recherchés car elle traduit concrètement le principe de la Ville des courtes distances, favorable aux pratiques en modes doux (piétons, vélos, transports collectifs). Pour atteindre cet objectif, le projet envisage :

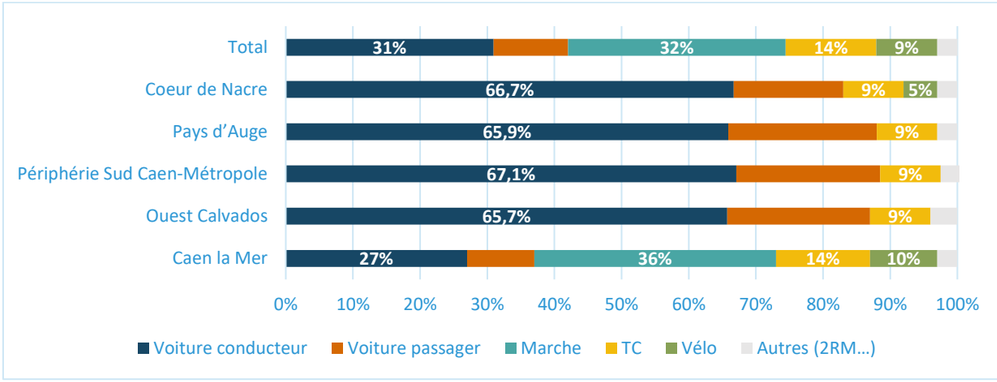
- D'améliorer la desserte en transport en commun au sein du quartier en déplaçant certains tracés de lignes de bus existantes et en renforçant la fréquence de passage. Ces adaptations ne sont pas encore identifiées et définies à ce stade.
- De déployer un réseau de voies spécifiquement destinées aux circulations actives (piétons et vélos) à l'échelle du quartier et au-delà en perspective des futurs projets de pistes cyclables de l'agglomération caennaise et continuités piétonnes. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique. En ce qui concerne cette dernière continuité, le projet prévoit à ce propos, la création d'une passerelle de franchissement.

L'insertion de ces différentes mesures au sein du schéma d'aménagement de la ZAC Mont Coco est rappelée dans la partie relative à la description du projet (cf. partie 2).

4.5.6.4. Estimation des impacts résiduels

Les parts modales de chaque macrozone issue de l'EMC2 ont été adaptées par setec its en 2024 pour modéliser les flux vers/depuis la ZAC. Les parts modales totales de la ZAC correspondent aux objectifs de la Communauté Urbaine de Caen la Mer à horizon 2030.

Tableau 79 : Hypothèses de répartition modale à horizon 2040 (source : Répartitions modales par zone, cohérente avec les objectifs 2030 de la CU Caen la Mer Source : EMC2)



Toutefois, la communauté urbaine souhaite prendre en compte les objectifs communautaires à horizon 2040 qui ont été validés lors du dernier comité stratégique du 7 décembre 2023. Entre la situation actuelle et les objectifs projetés (année 2040) on observe des évolutions ambitieuses dont :

- -15% de parts modales voiture ;
- +6 % de TC ;
- +8% de vélo.

Les hypothèses de part modale de la voiture au niveau de la ZAC sont plus faibles qu'à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération pour l'horizon 2030 dans la mesure où on retrouve à la fois une meilleure desserte par les modes de déplacements actifs et transports en commun comparativement à la moyenne de l'agglomération, et que par ailleurs les objectifs de baisse de la part voiture doivent se poursuivre au-delà de 2030.

Aussi, en cohérence avec les politiques développées à l'échelle de la Communauté Urbaine, les mesures retenues par le Maître d'Ouvrage et traduites dans le projet développé par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine permettent la mise en place de conditions favorables aux pratiques d'écomobilité en s'appuyant sur une desserte performante par les transports collectifs et la traduction du concept de la Ville des courtes distances au sein du projet grâce au développement d'un réseau de liaisons douces denses et continues.

Au regard de l'efficacité des mesures proposées pour limiter l'usage de la voiture dans les déplacements au sein du projet de la ZAC Mont Coco, aucune mesure de compensation n'a été envisagée.

4.5.6.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Les mesures d'accompagnement retenues pour assurer l'atteinte des objectifs d'écomobilité à l'échelle du projet en situation aménagée sont :

MA 12 Caen la mer et son aménageur poursuivront l'expertise en matière de déplacements pour accompagner les études de détail ultérieures du projet.

MA 13 L'efficacité de la desserte du site par les transports en commun sera détaillée par le biais d'études précises avec les services de la Communauté Urbaine concernés et la ville de Caen pour adapter l'offre à l'arrivée des usagers du quartier aux différentes phases d'urbanisation en cohérence avec les orientations du PDU (en cours).

4.5.7. Incidences du projet sur les infrastructures viaires et les trafics routiers et mesures

4.5.7.1. Rappel des enjeux

A l'échelle du secteur d'étude, la desserte viaire est assurée par 4 infrastructures routières (2x2 voies) sur le pourtour du quartier et par 3 rues (2x1 voie) à l'intérieur. Outre le boulevard périphérique Nord qui marque la limite de la ZAC au Sud et supporte actuellement en moyenne un trafic journalier de l'ordre de 90 000 véhicules (cumul dans les 2 sens), les 3 principaux axes routiers d'axe Nord/Sud qui desservent le quartier présentent les niveaux de trafics suivants :

- 26 000 véhicules par jour sur la RD7 ;
- 14 000 véhicules par jour sur le boulevard J. Moulin ;
- 20 000 véhicules par jour sur le boulevard Maréchal Juin ;

A l'intérieur du secteur d'étude, les trafics journaliers observés rue de la Girafe et rue des Vaux de la Folie sont compris entre 3 000 et 4 000 véhicules, alors que le trafic sur la rue Colbert dépasse les 10 000 véhicules par jour. Globalement, l'heure de pointe du soir est jugée légèrement plus pénalisante en termes de circulation à l'échelle du secteur d'étude.

Le potentiel d'augmentation du trafic est donc principalement localisé à l'Ouest du secteur d'étude, au niveau du boulevard J. Moulin, mais aussi au niveau de la rue de la Girafe. En revanche, les marges d'augmentation sur les autres axes sont faibles. A noter que les enjeux de circulation en lien avec les flux de poids lourds sont relativement faibles sur ce secteur d'étude (2 à 3 % de la part de trafic).

Les enjeux relatifs au maintien de bonnes conditions de circulation locale sont donc relativement forts dans ce secteur notamment aux heures de pointe (trafic actuellement régulièrement saturé aux heures de pointe).

4.5.7.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les infrastructures viaires et les trafics routiers

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux relatifs à la mise en œuvre du projet de ZAC Mont Coco vont engendrer une modification permanente des circuits de circulation à l'échelle du secteur d'étude. Ainsi, les incidences prévisibles du chantier concernent principalement le réseau routier :

- Une détérioration des ouvrages VRD, notamment au niveau des infrastructures existantes reprisent dans le cadre de la mise en œuvre du projet. Néanmoins, cette incidence est peu significative dans la mesure où le projet :
- Se développe sur 1/5 de sa surface sur des terrains en friche (peu de sollicitation des voiries existantes) ;
- Ne comprend pas d'intervention sur les boulevards Maréchal Juin et Jean Moulin ;
- Prévoit la requalification de la RD7 et des rues internes au quartier à savoir : rue de la Girafe, rue Colbert, rue des Vaux de la Folie ;
  - Des risques d'accidents matériels ou humains ;
  - Une perturbation ponctuelle des conditions de circulation locale.

Enfin, il convient de préciser que ces incidences négatives temporaires d'intensité faible à modérée sont susceptibles d'être impactées par la réalisation conjointe de l'opération d'aménagement de la ZAC avec les projets de transformation du centre commercial, et de reconstruction du CHU (cf. partie 4.6).

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Le projet de ZAC Mont Coco va entrainer une modification permanente de la configuration du réseau viaire uniquement au sein même du quartier. Le réseau viaire qui sera développé au sein du projet est basé sur une hiérarchisation des voiries garantissant la continuité des itinéraires existants et limitant autant que possible les impacts sur les conditions de circulation.

Ainsi, en situation aménagée, les effets prévisibles du projet concerneront les modifications des conditions de circulations routières qui pourront être liées :

- A la modification permanente de l'organisation des flux ;
- A l'incrémentation des flux générés par le projet sur le réseau viaire environnant qui est déjà proche de la saturation sur les carrefours « Bd Jean Moulin/ Bd Maréchal Juin » et « Bd Maréchal Juin / RD7 » à l'heure de pointe du soir dans les conditions actuelles.

A ce titre, nous rappellerons que :

- Les estimations associées à la programmation du projet de ZAC font état d'une augmentation du nombre d'usagers de l'ordre de 8 000 personnes par jour ;
- Les projections qui sont associées au projet de transformation du centre commercial de la Côte de Nacre, (création de nouveaux logements, bureaux, services, restaurants, loisirs, et extension de la surface commerciale), même si elles demeurent incertaines à ce stade des études de faisabilité, font état d'une augmentation du nombre d'usagers de l'ordre de 5 000 personnes par jour ;
- Selon l'étude de génération de trafics réalisée par setec its, l'application à la programmation de ratios de génération de flux, rapportés aux types de surface ou au nombre d'habitants, permet d'approcher l'ordre de

grandeur des flux au sein du quartier (ZAC + transformation du centre commercial), soit environ 19 900 déplacements quotidiens supplémentaires en échange et internes au quartier, tous modes, toutes distances et tous motifs confondus.

Ces deux effets sont susceptibles à terme d'engendrer des incidences négatives d'intensité forte et de manière permanente sur les conditions de circulation locales, la desserte des activités locales, mais aussi les conditions de circulation pour le trafic en transit sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) en direction de la Côte de Nacre.

Nota : Ces impacts sur le trafic routier pourront également participer à une augmentation des épisodes de pollution de l'air du fait des émissions atmosphériques des gaz d'échappement.

4.5.7.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Au regard des incidences identifiées précédemment, les mesures retenues sont :

ME 07 En phase travaux, l'aménageur réalisera des constats contradictoires notamment en présence de ou des entreprises adjudicataires des travaux des espaces publics et des futures constructions. En cas de dégradations constatées sur tout ouvrage existant, l'Aménageur s'engage à identifier le responsable et à faire procéder à la remise en état.

Des pistes chantier et/ou dispositifs de protection seront mis en place au besoin dans les emprises chantier ou à proximité afin de limiter les impacts des circulations d'engins et de camions sur les espaces existants. L'Aménageur intégrera ces dispositions dans ses marchés de travaux et veillera à leur bonne tenue et exécution durant toute la durée des chantiers.

ME 08 Des règles de sécurité seront édictées pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et le réseau routier qui se développe dans le secteur. Ces règles seront construites en concertation avec les autorités compétentes et comprendront par exemple :

- Les modalités de réalisation et de signalisation des accès chantier ;
- Les normes de sécurité à respecter pour les travaux à proximité des infrastructures en circulation (balisage travaux, …).

MR 24 Une stratégie d'optimisation de réutilisation des déblais en remblais sera mise en œuvre par l'aménageur de la ZAC, dans le respect du plan de gestion qui fixe les seuils de coupure pour le réemploi des terres, afin de limiter les flux de poids-lourds en valorisant les matériaux sur site.

MR 25 Un plan de circulation adapté sera mis en place par l'aménageur de la ZAC en concertation avec Caen la mer en vue de limiter les incidences liées à la dégradation des conditions de circulation. Ce plan de circulation sera affiné au fur et à mesure des avancées dans les études de conception ultérieures.

MR 26 L'organisation du chantier visera à optimiser la localisation de la base vie et des principales zones de stockage de manière à limiter les incidences sur les conditions de circulation locales et sur les habitats naturels ou semi-naturels dans l'emprise par les travaux.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Les mesures retenues en vue de prendre en compte les incidences du projet sur les conditions de circulation locale ont été intégrées à la conception du projet et traduites par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine selon plusieurs principes d'aménagement. En situation aménagée, il est ainsi prévu d'organiser les flux de circulation en fonction de leur typologie (échange ou desserte) tout en assurant la continuité des usages routiers actuellement rencontrés dans le secteur. La mesure suivante a ainsi été retenue :

MR 27 Le projet de ZAC prévoit le développement d'un réseau viaire hiérarchisé permettant d'optimiser l'organisation des flux au sein du quartier Mont Coco en fonction de leur typologie (flux en échange ou flux de desserte) et garantissant l'insertion optimale des autres modes de transport dans l'organisation générale des déplacements. Les modalités de mise en œuvre de cette mesure sont détaillées dans le chapitre 2.3 relatif à la présentation du projet. Elles reposent sur l'organisation du réseau de voirie du projet selon 2 typologies en fonction des trafics qu'elles accueilleront et l'adaptation des caractéristiques de ces voiries pour supporter ces trafics :

- Les voies de « liaison interquartier » assureront la diffusion des flux au sein du projet. Raccordées aux boulevards autour du quartier Mont Coco, ce maillage assurera à la fois les échanges inter-quartiers et la desserte principale des équipements majeurs et des îlots au sein du projet. Elles s'apparentent à des voies où la circulation sera apaisée et s'inscrivent dans une logique multimodale en intégrant des espaces de circulation pour les cyclistes (ou des zones Partage de la voirie du type « zone 30 ») et de larges trottoirs dédiés aux piétons. Ces voies fonctionneront en double sens et disposeront d'emprises suffisantes pour garantir le passage de lignes de transport en commun. Au regard du sens unique de circulation et du gabarit de voirie, il n'est pas envisagé de proposer une ligne sur la Rue Diagonale.
- Les voies de « desserte interne » assureront la desserte en cœur d'îlot en lien avec les voies de « liaison interquartier ». Préférentiellement à sens unique, ces voies seront constituées des zones de rencontre qui offrent la priorité aux piétons et cyclistes (partage de l'espace). L'usage motorisé est uniquement réservé aux riverains.

Les carrefours entre les voies de « liaison interquartier » seront gérés par des carrefours à feux programmables (permettant de faciliter les flux entrants le matin et les flux sortants le soir compte tenu des activités présentes sur le quartier) tandis que les carrefours concernant les voies de desserte interne seront gérés par des pertes de priorités, dû au niveau de trafic plus faible et à la volonté d'apaisement de ces voies.

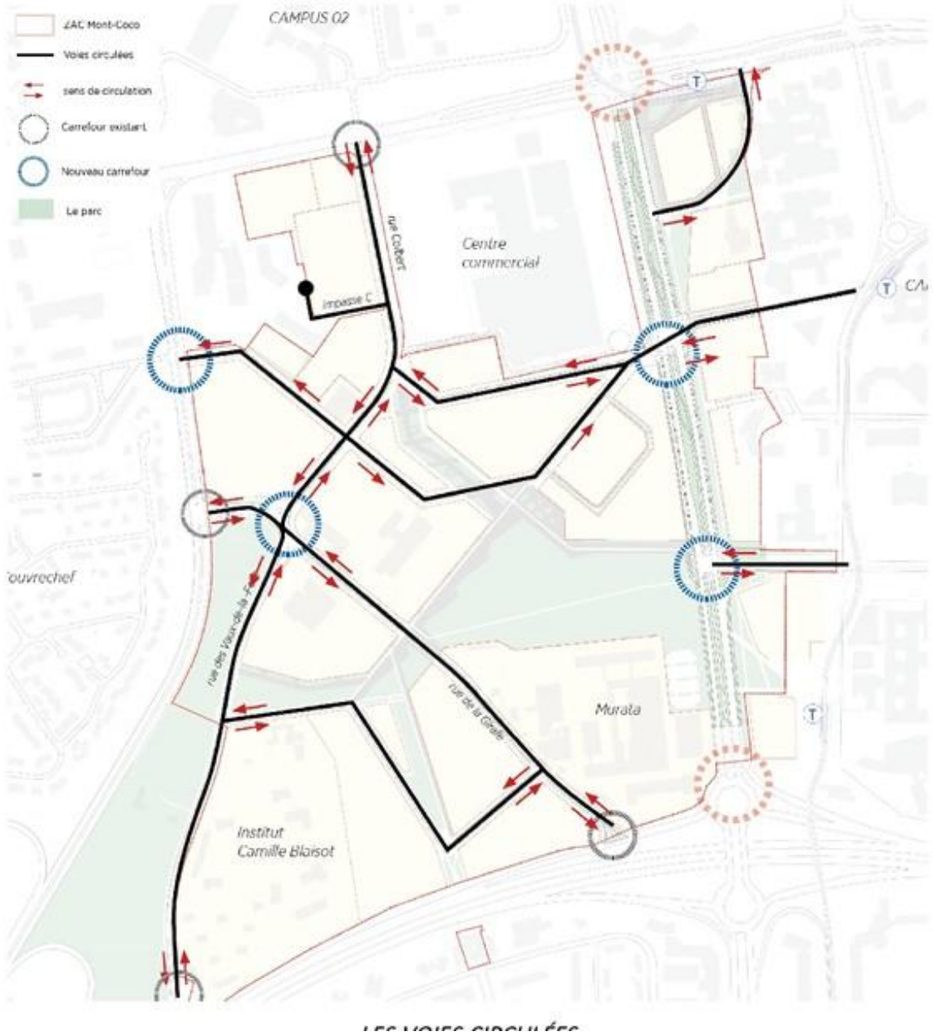


Figure 224 : Hiérarchisation du réseau routier au sein du quartier et calibrage des voies associées (source : Études préalables à la création d'une ZAC)

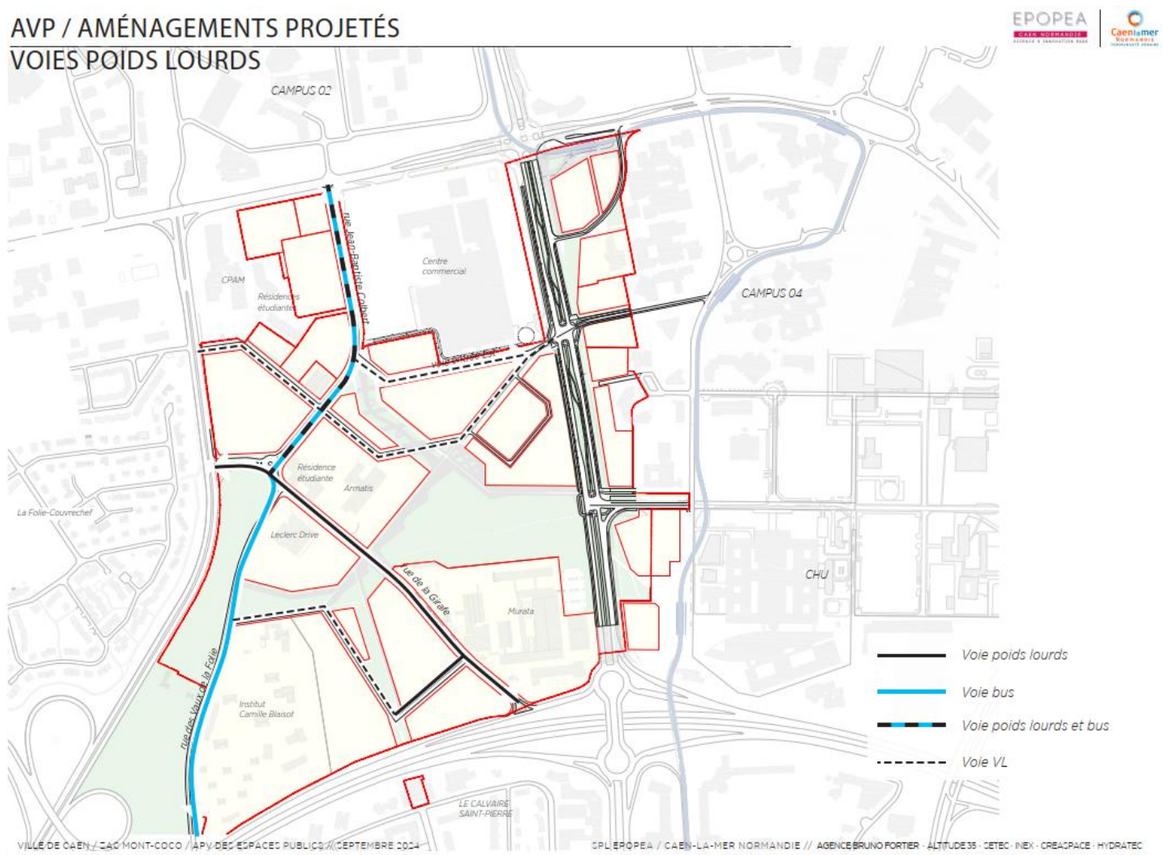
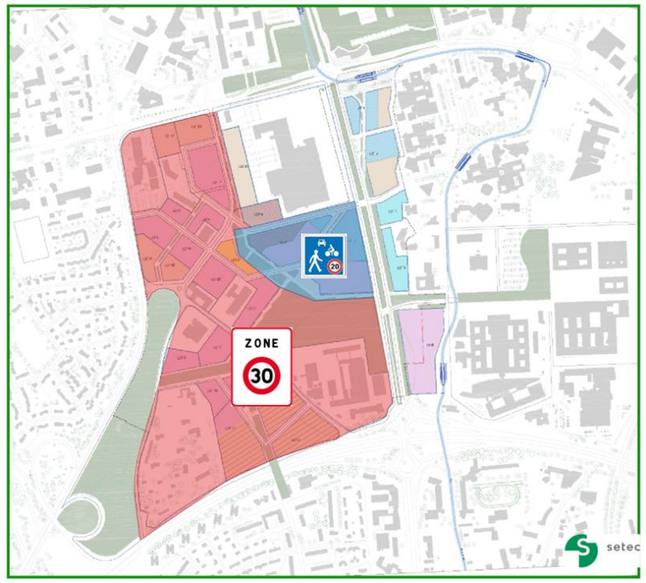


Figure 225 : Configuration des trafics routiers, toutes les voies circulées permettront d'accueil les engins de secours et collecte des déchets (source : études AVP groupement Fortier)



Première proposition de répartition des zones de réduction de vitesse. Source : étude groupement Fortier-setec

Figure 226 : Etude de répartition des zones de réductions de vitesse (source : étude Fortier setec)

4.5.7.4. Estimation des impacts résiduels

A. Caractérisation des impacts résiduels en phase de chantier

Les mesures retenues par la SPL EPOPEA permettent de limiter au maximum les incidences des travaux sur les conditions de circulation locales en recherchant la mise en place de continuité d'itinéraires lors de toutes les phases d'aménagement, en réduisant les risques de perturbation de la circulation liés au chantier.

Dans ces conditions, les incidences négatives résiduelles devraient être faibles.

Malgré les dispositions retenues par la SPL, des dysfonctionnements pourront néanmoins temporairement apparaitre aux heures de pointe ; horaires sur lesquelles le réseau local est déjà saturé.

B. Caractérisation des impacts résiduels en situation aménagée

Le calcul du trafic routier supplémentaire généré à terme, sur l'ensemble du quartier Mont Coco – Côte de Nacre a été réalisé dans le cadre des études de génération de trafic menées par Transitec en 2020 et en octobre 2024.

Les résultats de cette étude qui sont présentés ci-après, doivent cependant être nuancés compte tenu des hypothèses de départ prises en considération pour définir le trafic. A ce propos, il peut notamment être rappelé que :

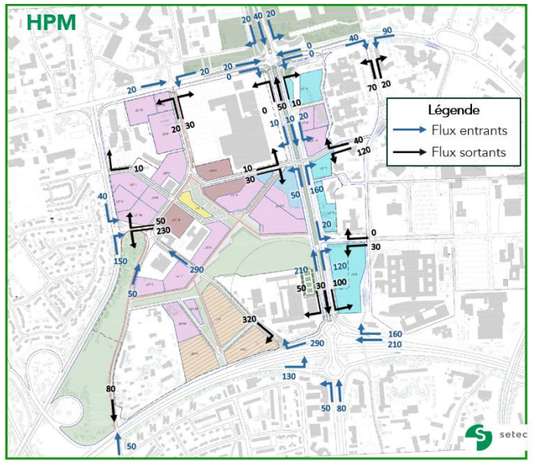
- La simulation du trafic généré par la ZAC repose sur une programmation définie au stade du dossier AVP. Sur ce type d'opération à grande échelle et étalée dans le temps (15 ans), des évolutions en termes de données programmatiques sont toujours à prévoir et ne peuvent cependant pas être anticipées à ce stade.
- La simulation du trafic généré tient compte du projet envisagé au droit du centre commercial de la Côte de Nacre. Ce projet étant encore au stade des études de faisabilité, le degré de fiabilité en ce qui concerne les données programmatiques est donc davantage incertain.
- Les hypothèses appliquées en termes de parts modales, de flux de déplacements générés, de densité humaine, sont définies sur la base de ratios constatés il y a plus de 10 ans (Enquête Ménages Déplacements de 2011). Néanmoins, ces ratios ont eu tendance à évoluer fortement au cours de ces dernières années, notamment en raison du contexte sanitaire lié au COVID-19 et du déploiement massif et soudain du télétravail. Les politiques nationales et locales développées en faveur des modes de déplacements alternatifs à la voiture (piétons, cyclables, transport en commun) au cours de ces dernières années contribuent également à une évolution rapide des comportements en matière de déplacement, sans compter les nouveaux outils de déplacements tels que les GPS.
- A la lumière de ces éléments, il est à supposer que les hypothèses retenues pour l'horizon 2040 auront évolué de manière notable. C'est pourquoi la part modale a été revue en considérant, à minima, les objectifs du PDU à 2030. En revanche, concernant les autres ratios qui conduisent à déterminer les flux de déplacements, aucune donnée suffisamment fiable ne peut être employée à ce stade.
- Les comportements en termes de déplacements ont généralement tendance à rapidement évoluer dès lors que les conditions de circulation se dégradent sur certains axes routiers. Etant donné qu'une hausse du trafic est à prévoir sur les principaux axes routiers du quartier au regard de la programmation envisagée, il est fort probable qu'un report du trafic s'opère soit dans l'espace (sur d'autres axes ou via d'autres modes de déplacements), soit dans le temps (adaptation des horaires de travail en fonction des heures de pointe).

Malgré ces incertitudes, pour les besoins de la présente étude d'impact, des projections en termes de trafic ont été menées pour caractériser la tendance et identifier le plus en amont possible, les premières zones de dysfonctionnements à prévoir. Ainsi, le trafic journalier généré par le projet de ZAC en supplément de celui observé actuellement a été estimé à horizon 2040 à environ 11 300 véhicules. Afin de rester cohérent dans l'évaluation de l'impact, ce trafic inclut le projet de transformation du centre commercial de la Côte de Nacre même si ce dernier se situe en dehors de la ZAC.

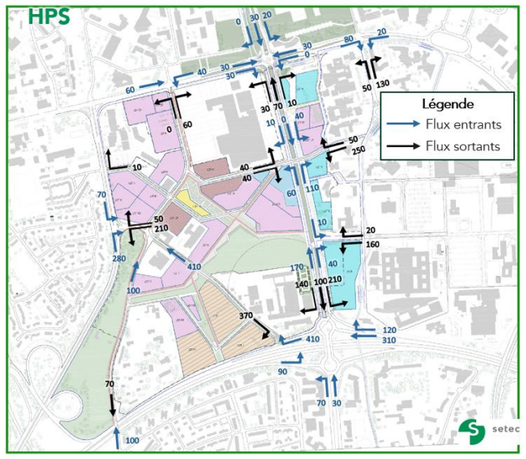
La répartition des flux de véhicules supplémentaires générés est la suivante :

Tableau 80 : Étude génération de trafic (source : INGETEC septembre 2021 confirmé par l'étude de 2024)

Trafics routiers générés par la ZAC en supplément de l'existant		Trafic généré à l'Ouest de la RD7 incluant le projet du centre commercial	Trafic généré à l'Est de la RD7	TOTAL	
Trafic total généré par jour		+ 9 479	+ 1 839	+ 11 318	
Trafic total généré à l'HPM	Trafic entrant	+ 1 842	+ 312	+ 2 154	+ 3 073
	Trafic sortant	+ 727	+ 192	+ 919	
Trafic total généré à l'HPS	Trafic entrant	+ 1 199	+ 247	+ 1 446	+ 3 721
	Trafic sortant	+ 1 935	+ 340	+ 2 275	



*Quantification des flux voitures nets en **HPM** aux carrefours*
Source : étude setec



*Quantification des flux voitures nets en **HPS** aux carrefours*
Source : étude setec

Figure 227 : Etude de génération de trafic (source : étude stec ITS 2024)

Afin de pouvoir également caractériser l'impact sur chaque carrefour et chaque axe routier, des projections sur la distribution du trafic routier ont également été réalisées. A ce sujet, la distribution future tient compte des hypothèses suivantes :

- Une répartition définie selon la distribution du trafic actuel ;
- Une répartition définie de manière cohérente entre les différents accès (RD7, Boulevard Jean Moulin, Boulevard du Maréchal Juin) en évitant de surcharger la RD7 ;
- Une répartition définie de manière cohérente avec les éléments de programmation, notamment l'extension du centre commercial, la densification importante des secteurs Nord et Est, la mutation de la ZA au Sud.

La distribution a été effectuée selon 3 secteurs ayant leurs caractéristiques propres à savoir le centre commercial, les îlots sur la frange Est de la RD7 et le reste des îlots de la ZAC.

On constate en synthèse que la distribution du trafic généré par la ZAC favorise les échanges sur la partie Ouest (boulevard Jean Moulin) sur laquelle les potentiels d'augmentation du trafic sont actuellement les plus importants. A noter d'ailleurs que malgré une augmentation du trafic sur ces accès, ces derniers conservent une marge avec des capacités résiduelles suffisantes.

Sur la partie Est du projet, au niveau de la RD7, on constate que le trafic sortant vers le « rond-point de l'os à moelle » excède le potentiel d'augmentation de trafic au niveau de ce carrefour. De même, au Nord de la ZAC, au niveau des 3 carrefours avec le boulevard Maréchal Juin (RD7 / rue Colbert / Bd Jean Moulin), le projet va induire une augmentation du trafic alors que le potentiel d'augmentation est jugé faible voire nul à l'heure actuelle au niveau de ces intersections. Ces augmentations sont en majeure partie dues à la hausse du trafic associée au projet de transformation du centre commercial.

Grâce à la mesure MR 27qui prévoit notamment la création de carrefours à feux programmables, la gestion des flux de véhicules les plus importants (entrants à l'HPM et sortants à l'HPS) permettra de limiter considérablement l'impact sur les conditions de circulation locales. La programmation de ces feux sera par ailleurs réévaluée au fur et à mesure de la mise en œuvre de la ZAC permettant ainsi de tenir compte d'éventuels nouveaux dysfonctionnements en lien avec des problématiques de saturation de carrefour.

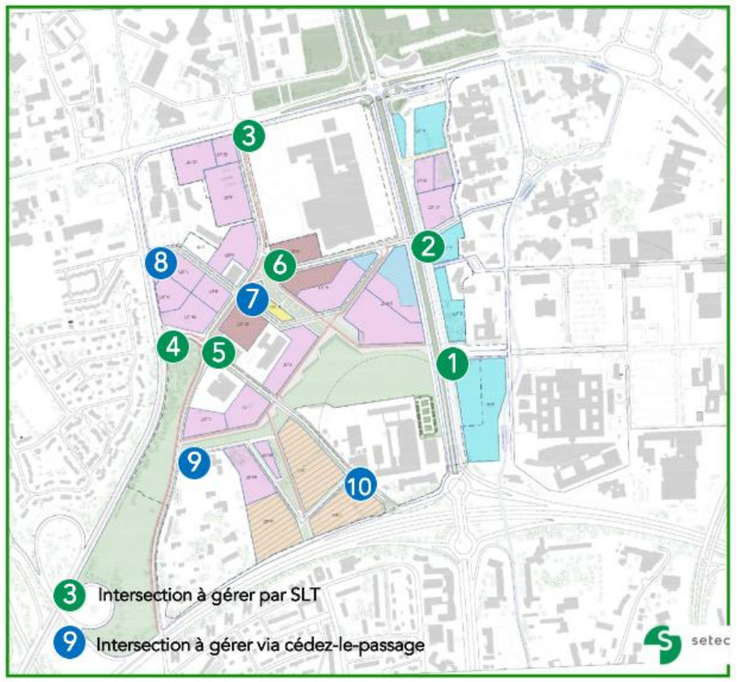


Figure 228. Mode de gestion des différentes intersections (source : setec its 2024)

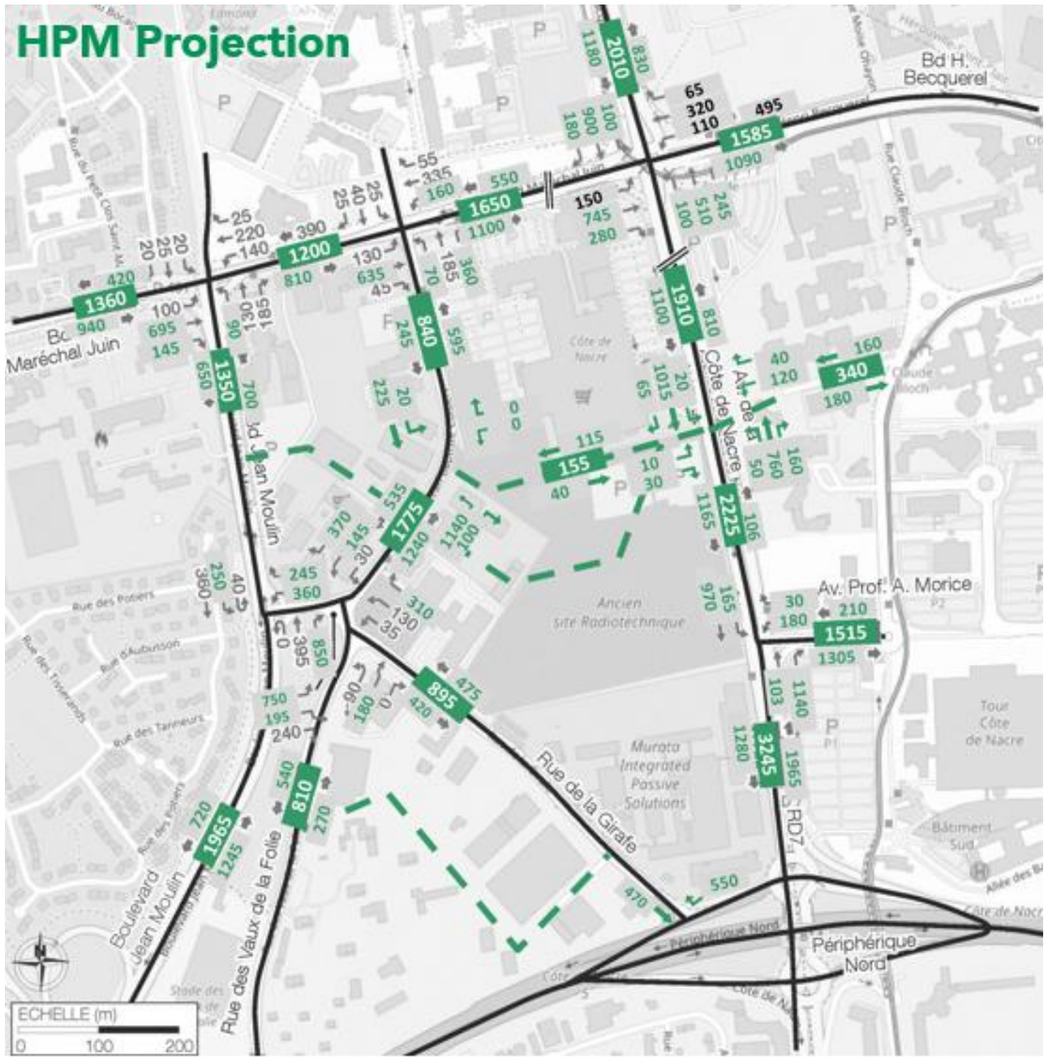


Figure 229 : Projection des flux routiers totaux en HPM aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : étude setec its)

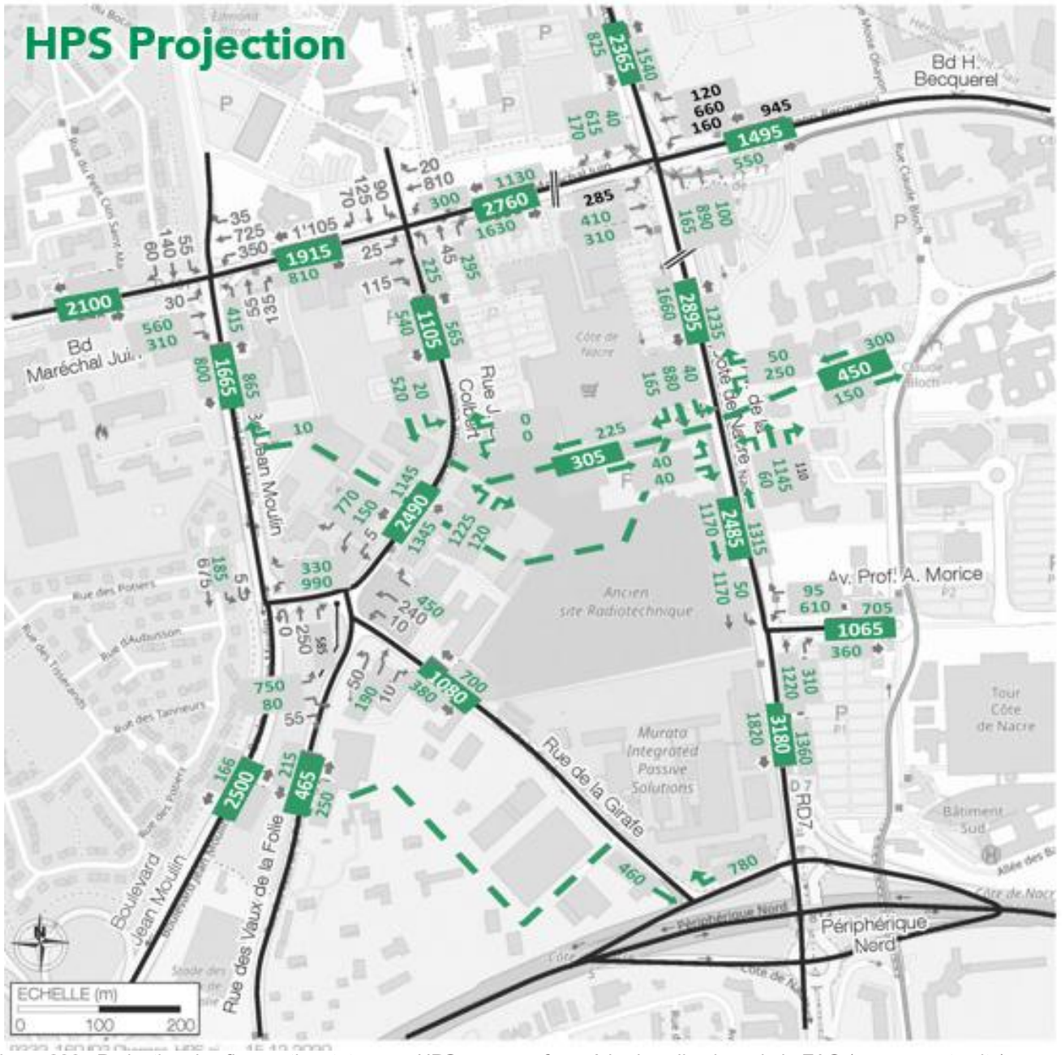


Figure 230 : Projection des flux routiers totaux en HPS aux carrefours à horizon livraison de la ZAC (source : setec its)

4.5.7.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels

Dans la mesure où les incidences résiduelles du projet (après mise en œuvre des mesures) ne peuvent être caractérisées avec précision tant le degré d'incertitude est fort en ce qui concerne l'évolution des comportements en termes de déplacements à l'horizon 2040, il est d'autant plus difficile à ce stade préalable de définir la pertinence de mettre en œuvre une mesure compensatoire.

4.5.7.6. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Les mesures d'accompagnement retenues par l'EPOPOEA pour assurer l'atteinte des objectifs d'écomobilité à l'échelle du projet en situation aménagée sont :

MA 12 Caen la mer et son aménageur poursuivront l'expertise en matière de déplacements pour accompagner les études de détail ultérieures du projet.

MA 13 L'efficacité de la desserte du site par les transports en commun sera détaillée par le biais d'études précises avec les services de la Communauté Urbaine concernés et la ville de Caen pour adapter l'offre à l'arrivée des usagers du quartier aux différentes phases d'urbanisation en cohérence avec les orientations du PDU (en cours).

4.5.8. Incidences du projet sur le stationnement et mesures

4.5.8.1. Rappel des enjeux

En matière de stationnement, l'offre à l'échelle de l'ensemble du secteur d'étude est actuellement sous-dimensionnée puisqu'il n'existe que 40 places de stationnements publics sur voirie.

Du fait de la présence exclusivement d'activités et de commerces à l'intérieur du secteur d'étude, le stationnement est principalement « sauvage » et s'observe à la fois sur certaines parties de l'espace public et au droit des parcelles en friche.

Compte tenu du faible nombre de places de parking observé actuellement sur le quartier Mont Coco, l'enjeu relatif à l'offre de stationnement est jugé fort sur ce projet.

4.5.8.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le stationnement

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Dès la phase chantier, le projet engendrera une suppression provisoire des places de stationnement public et sauvage. L'impact sera donc négatif, direct, et provisoire.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet de ZAC va entrainer une transformation profonde du quartier avec notamment la requalification des rues existantes et la mutation des parcelles privées.

Or ces espaces, qui sont aujourd'hui pour partie abandonnés, sont occupés par du stationnement « sauvage » qui s'est développé au fil du temps avec l'augmentation des déplacements voitures sur le quartier.

Le projet de ZAC aura donc à terme des effets négatifs sur l'offre de stationnement à l'échelle du quartier puisqu'un des objectifs est de réduire la place de la voiture. En effet, même si une partie de ces futures places sera recréée le long des voies publiques du quartier (RD7, rue de la Girafe, rue Colbert), le stationnement « sauvage » sur les parcelles en friche est en revanche amené à disparaître.

Comme évoqué dans la présentation du projet, le parti pris par Caen la mer et la SPL EPOPEA pour l'offre de stationnement à ce stade des études d'Avant-Projet est de répondre à minima aux exigences réglementaires définies dans le PLU en vigueur.

	PROGRAMMATION 2025	Besoin de stationnement
LOGEMENTS	2 693	2 693
COMMMERCES/ACTIVITIES	18 517	168
EQUIPEMENT	6 174	56
TERTIAIRE	9 282	84
BUREAUX	30 528	278
RESIDENCE/HEBERGEMENT	22 196	202
TOTAL	-	**3 481**

Figure 231 : Dimensionnement stationnement VL (source : Etude Setec ITS 2024)

A ce propos, il est rappelé que pour le moment, le projet envisage :

- La création d'environ 180 places de stationnement sur domaine public le long des voies de desserte internes (et un parking silo de 450 places est à l'étude);
- La création de parkings privés (enterrés sur 1 ou 2 niveaux de parking souterrain) pour une offre globale estimée à ce stade à environ 3 500 places au total

Dans la mesure où le projet de ZAC intègre d'ores et déjà cette problématique du stationnement avec à la fois une augmentation des places de stationnement sur domaine public mais également sur domaine privé, les incidences négatives du projet sur le stationnement seront d'intensité faible à modérée.

4.5.8.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Qu'elles soient en phase chantier ou situation aménagée, les mesures retenues par Caen la mer et la SPL EPOPEA sont communes en ce qui concerne l'offre de stationnement.

MR 28 Le Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) intégrera un volet « Stationnement » qui sera défini en adéquations avec les besoins des futurs usagers du quartier. Dans une logique d'optimisation de l'espace, la volonté de la maîtrise d'ouvrage est de favoriser le stationnement privé se basant sur des principes de parkings enterrés, parkings silos au sein des futurs lots constructibles. Il ne permettra pas d'autres formes de stationnements.

La SPL pourra néanmoins accorder des dérogations spécifiques dans des cas exceptionnels et ponctuels liés à la nature de l'activité du projet concerné.

4.5.8.4. Estimation des impacts résiduels

Dans la mesure où le projet de ZAC prévoit d'offrir un nombre de places de stationnement répondant aux besoins des futures activités et logements présents sur le quartier, les impacts résiduels seront peu significatifs.

4.5.8.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.5.9. Incidences du projet sur la desserte par les transports collectifs et mesures

4.5.9.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude est desservi à l'Est par la ligne T2 du tramway qui permet de voyager rapidement vers le centre-ville de Caen mais aussi la gare SNCF. En complément du tramway, 2 lignes de bus traversent le secteur d'étude par la rue des Vaux de la Folie et la rue Jean-Baptiste Colbert (lignes 7et 33) et une passe au Nord sur M. Juin (6). En matière d'intermodalités, on note la présence d'un parc relais à l'intérieur du secteur d'étude ; il est localisé au niveau du carrefour de la Côte de Nacre.

Les enjeux relatifs à la desserte du quartier Mont Coco par les transports collectifs sont donc modérés dans le cas présent, dans la mesure où même si la desserte est d'ores et déjà assurée, à l'inverse le projet peut potentiellement être amené à dégrader les conditions de fonctionnement actuelles des lignes de transport en commun.

4.5.9.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur la desserte par les transports collectifs

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux relatifs à l'aménagement de la ZAC Mont Coco prévoient, entre autres, la requalification des voiries existantes dont la rue Colbert et la rue des Vaux de la Folie au droit desquelles 2 lignes de bus passent actuellement. De même, la RD7 qui fera l'objet d'importants travaux de requalification est également desservie par une ligne de bus.

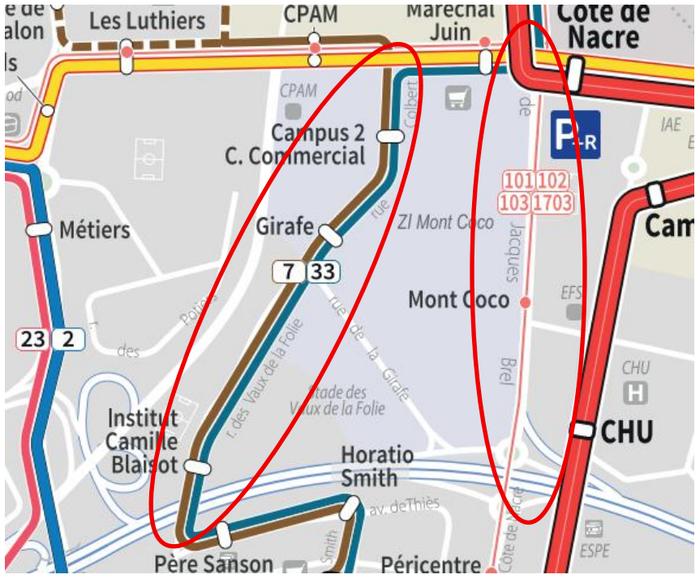


Figure 232 : Tronçons de lignes de bus actuelles impactés par le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco

Chacune de ces voies sera concernée par des phases de travaux plus ou moins longues et impactera par conséquent la continuité des lignes de bus existantes. L'impact de la phase chantier sur ces lignes de transports collectifs sera donc négatif, direct et temporaire.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet aura des effets sur les itinéraires dédiés aux transports collectifs puisqu'en effet il prévoit d'adapter les lignes existantes de sorte à renforcer l'offre pour les futurs habitants et usagers du quartier. Même si à ce stade des études d'Avant-Projet, les choix en ce qui concerne les futures lignes de transport collectif sont encore au stade de la réflexion, des incidences sont malgré tout à prévoir.

Ces incidences seront ici jugées positives à la fois pour les usagers de la ZAC que pour les usagers des quartiers environnants puisque le but recherché sera de renforcer l'offre actuelle.

4.5.9.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

La réalisation des travaux de requalification des rues nécessite obligatoirement la fermeture temporaire des rues. Aussi, afin de limiter les impacts sur la continuité des lignes de transport collectif existantes, il est tout d'abord rappelé que la mesure suivante sera employée.

MR 25 Un plan de circulation adapté sera mis en place par l'aménageur de la ZAC en concertation avec Caen la mer en vue de limiter les incidences liées à la dégradation des conditions de circulation. Ce plan de circulation sera affiné au fur et à mesure des avancées dans les études de conception ultérieures.

Cette mesure s'appliquera à la fois aux enjeux de circulation liés à l'automobile mais également aux lignes de transport collectif. Une réelle réflexion sera menée de sorte à minimiser au maximum la durée des perturbations. En complément de cette mesure, il est prévu de recourir à la mesure suivante.

MR 29 Des itinéraires bis seront mis en place en collaboration avec les services de Caen la mer afin de garantir aux usagers une continuité des services en leur proposant une alternative pendant toute la durée des travaux. Ces itinéraires seront au même titre que pour le plan de circulation définis ultérieurement, lors des dernières phases de conception du projet.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Etant donné les effets positifs prévisibles du projet sur la desserte par les transports collectifs, la seule mesure prévue est la suivante.

MR 23 Afin de permettre le développement de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs, tous les moyens permettant d'encourager l'écomobilité depuis et vers le quartier Mont Coco seront recherchés car elle traduit concrètement le principe de la Ville des courtes distances, favorable aux pratiques en modes doux (piétons, vélos, transports collectifs). Pour atteindre cet objectif, le projet envisage :

- D'améliorer la desserte en transport en commun au sein du quartier en déplaçant certains tracés de lignes de bus existantes et en renforçant la fréquence de passage. Ces adaptations ne sont pas encore identifiées et définies à ce stade.
- De déployer un réseau de voies spécifiquement destinées aux circulations actives (piétons et vélos) à l'échelle du quartier et au-delà en perspective des futurs projets de pistes cyclables de l'agglomération caennaise et continuités piétonnes. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique. En ce qui concerne cette dernière continuité, le projet prévoit à ce propos, la création d'une passerelle de franchissement.

4.5.9.4. Estimation des impacts résiduels

Les mesures mises en œuvre durant la phase chantier permettra de limiter l'impact sur la desserte par les transports collectifs. Aucune mesure compensatoire n'est donc nécessaire.

4.5.9.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

La mesure d'accompagnement retenue pour assurer l'atteinte des objectifs d'écomobilité à l'échelle du projet en situation aménagée est la suivante.

MA 13 L'efficacité de la desserte du site par les transports en commun sera détaillée par le biais d'études précises avec les services de la Communauté Urbaine concernés et la ville de Caen pour adapter l'offre à l'arrivée des usagers du quartier aux différentes phases d'urbanisation en cohérence avec les orientations du PDU (en cours).

4.5.10. Incidences du projet sur la desserte par les modes actifs et mesures

4.5.10.1. Rappel des enjeux

Au niveau du secteur d'étude, les voies de desserte qui entourent le quartier (RD7, bd Jean Moulin, bd Maréchal Juin) possèdent des aménagements cyclables (bandes ou pistes cyclables) tandis que les voies internes n'ont pas d'aménagements cyclables. Une station de vélo libre-service est présente au Nord du secteur d'étude à proximité du centre commercial.

Les trottoirs et aménagements piétons sont présents sur l'ensemble des voies de desserte mais la continuité des itinéraires piétons avec les quartiers environnants n'est pas sécurisée.

Les enjeux relatifs à la desserte du quartier Mont Coco par les modes actifs sont donc forts dans le cas présent, dans la mesure où les itinéraires cyclables ne sont pas suffisamment déployés et où la continuité des itinéraires piétons avec les quartiers environnants présentent actuellement des problématiques de sécurisation.

4.5.10.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les modes actifs

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Au regard de l'état relativement dégradé des itinéraires piétons et cyclables au sein du quartier Mont Coco, la phase chantier n'entrainera pas de perturbations significatives vis-à-vis des usagers de ces modes actifs.

Malgré tout, lors des travaux de requalification des voiries existantes, des interruptions provisoires des itinéraires sont à prévoir. Les effets seront donc négatifs, d'intensité faible à modérée, et constitueront un impact direct et provisoire.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet de ZAC aura des effets positifs sur les modes actifs puisqu'il prévoit la création de nouvelles voies cyclables et cheminements piétons en cœur de quartier raccordés à ceux des quartiers environnants.

L'aménagement de l'espace public sera par ailleurs orienté en faveur d'un apaisement des rues et du partage de la voirie ; ces améliorations permettront d'engager une réelle dynamique de report modal vers le vélo dans ce secteur périurbain où la voiture reste aujourd'hui le mode de déplacement prédominant.

Le projet de requalification de la RD7 en boulevard urbain participera tout autant à ce report modal puisque les traversées prévues permettront d'offrir plus de sécurité aux piétons et cyclistes dans le franchissement de cet axe routier d'Est en Ouest.

Le projet de passerelle piétonne et cyclable au-dessus du boulevard périphérique, permettra de créer une réelle continuité entre le Campus Universitaire au Nord et l'Université de Caen Normandie au Sud. Cette passerelle qui s'inscrira dans la continuité de l'avenue du Professeur Horatio Smith jusqu'à la Ville Parc, constituera une vraie réponse aux enjeux de déploiement des mobilités douces.

En situation aménagée, le projet de ZAC aura donc des effets positifs sur les modes actifs. Les ambitions sont relativement élevées sur ce projet, puisque le report modal vers ces modes actifs constitue un élément clé dans la réponse à la hausse des déplacements sur ce quartier.

4.5.10.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Malgré les faibles incidences prévisibles durant la phase chantier sur les modes actifs, il est prévu de recourir aux mesures suivantes qui permettront de limiter davantage les effets.

MR 30 Afin de réduire les impacts sur les continuités piétonnes, des cheminements contournant les installations et empiétant sur la chaussée seront mis en place sur une plateforme reconstituant le trottoir avec éléments de protection par rapport à l'environnement (flux automobile d'une part, vide sur fouilles de chantier d'autre part). Les chaussées et cheminements provisoires présentant les caractéristiques propres à leur usage seront réalisés avec passerelles et platelages pour franchissement de fouilles. Par ailleurs, le fonctionnement des pistes cyclables sera maintenu et les modifications opérées sur les itinéraires existants seront signalées.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Compte tenu de l'impact positif du projet sur les modes actifs en situation aménagée, aucune mesure n'est requise.

4.5.10.4. Estimation des impacts résiduels

Comme indiqué précédemment, le projet est amené à avoir un impact notable sur les comportements des futurs usagers du quartier grâce aux aménagements publics qui seront proposés en faveur d'un report modale de la voiture vers le vélo et la marche à pied.

Dans le cadre de la présente étude, des hypothèses reposant sur les objectifs quantitatifs du PDU ont été définies en ce qui concerne ce report. Ainsi, il est estimé que 30 % des usagers de la ZAC se déplaceront via des modes actifs à l'horizon 2040.

Si ce ratio peut paraître ambitieux à l'heure actuelle, il reste néanmoins réaliste compte tenu de l'évolution des modes de déplacements au cours de ces dernières années et des moyens développés sur ce projet pour permettre de l'atteindre. A signaler enfin que la proximité du quartier avec le tramway et les campus universitaires est favorable à l'atteinte de ces objectifs.

4.5.10.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.5.11. Incidences du projet sur les réseaux divers et servitudes et mesures

4.5.11.1. Rappel des enjeux

Le quartier objet du présent projet de ZAC est desservi par plusieurs types de réseaux, à savoir :

- Les réseaux d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) et d'adduction en eau potable ;
- Les réseaux énergétiques (gaz et électricité) ;
- Les réseaux de télécommunication (téléphonie et fibre optique) ;
- Le réseau d'éclairage public.

L'ensemble de ces réseaux s'est développé le long des principaux axes routiers, expliquant l'absence de certaines antennes sur certaines rues en cœur de quartier. La consultation des concessionnaires en charge du déploiement et de l'entretien de ces réseaux a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Pour le réseau d'eaux usées, une canalisation d'eaux usées est présente sur les Rues de Colbert, Girafe, Vaux de la Folie, Impasse Girafon, place de Totem. De plus, l'ensemble de ce réseau n'a jamais été réhabilité : dans le cas des tronçons EU existants détériorés (retour ITV du 28/01/25), un chemisage est prévu afin de renforcer/réparer les canalisations.
- Le réseau d'eaux pluviales (séparatif) sature au-delà de la pluie d'occurrence décennale, tout particulièrement au niveau de la Place des Totems, et de la rue Vaux de la Folie. De plus, le relevé de la qualité de l'eau a mis en évidence la présence de mauvais raccordements.
  Selon Caen la Mer, Direction du Cycle de l'Eau pour la partie Est de la ZAC (et de la RD7), si on améliore la gestion des eaux en désimperméabilisant les surfaces, il n'y a pas de contraintes réglementaires : le zonage ne s'applique pas ici.
- Le réseau d'eau potable a été renouvelé récemment (< 10 ans). Néanmoins, il a, à l'époque, été dimensionné sans prendre en compte l'arrivée de 8 000 nouveaux habitants (chiffres approximatifs). La Direction du Cycle de l'Eau de Caen-la-Mer confirme une pression statique de 5 bars, dans les rues de Colbert et Girafe. De plus, des portions privées n'ont pas fait l'objet de ce renouvellement et sont toujours en fonte grise. Un remplacement de ces canalisations n'est pas envisagé, sauf les antennes dans la future Rue de Mont Coco.
- En ce qui concerne le réseau électrique, il dessert correctement le site d'étude avec 20 postes alimentés par le réseau moyenne tension au sein du secteur d'étude. Le réseau Haute tension est présent sur pratiquement toutes les rues du quartier.
- Le réseau de distribution de gaz est localisé sur pratiquement toutes les rues du secteur d'étude.
- Au sujet des réseaux de télécommunication, la téléphonie couvre l'ensemble des rues du secteur. La fibre optique est cependant plus rare, uniquement située au niveau de la RD7, du boulevard Maréchal Juin au Nord et sur le boulevard Jean Moulin.
- Une Servitude d'Utilité Publique (SUP) est établie dans le PLU pour le faisceau hertzien Saint-Contest et Saint Désir-de-Lisieux. Une hauteur maximale de 25 m applicable aux constructions est fixée au niveau de ce faisceau.

Les enjeux liés à la présence de réseaux sont donc estimés d'intensité modérée compte tenu de la vétusté et des dysfonctionnements constatés pour certains réseaux ainsi que la présence de servitudes d'utilité publique du faisceau hertzien.

4.5.11.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur les réseaux divers et servitudes

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux relatifs à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco pourraient avoir des impacts significatifs sur l'état ou le fonctionnement des réseaux présents sur l'emprise du projet.

En effet, ces équipements pourraient momentanément être mis à jour lors du chantier ou bien être directement endommagés par une mauvaise manipulation des engins de travaux. Un mauvais dimensionnement des réseaux développés au sein du projet pourrait également être la source de dysfonctionnement.

Les opérations susceptibles d'entrainer une dégradation physique des réseaux en place concernent :

- Les opérations de terrassement ou les travaux entrainant des vibrations dans les sols qui peuvent impacter les réseaux souterrains ;
- Les éventuels travaux en hauteurs qui pourraient impacter les réseaux aériens ;
- Les travaux portant sur le raccordement des réseaux créés au sein du projet, notamment aux niveaux des points de raccordement avec le réseau actuel.

Les incidences du projet en phase de travaux pourront donc être d'intensité modérée, elles seront directes et temporaires.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet aura un effet bénéfique compte tenu :

- Des améliorations du maillage des réseaux qu'il engendre dans le secteur d'étude ;
- Des éventuelles restructurations envisagées concernant les réseaux vétustes (cas du réseau des eaux usées, d'eaux pluviales, d'eaux potables) ;
- De l'insertion des réseaux dans l'environnement du projet grâce à l'effacement des réseaux aériens.

Il convient de rappeler que les 7 400 nouveaux habitants (+5 800) et usagers (+1 600) de la ZAC génèreront de nouveaux besoins et de nouveaux effluents, pris en charge par les réseaux créés à cet effet. Le mauvais dimensionnement de ces ouvrages pourrait néanmoins provoquer un dysfonctionnement notable des réseaux au droit du secteur.

Les incidences du projet en situation aménagée s'avèreront majoritairement positives en raison de l'amélioration du maillage et de leur restructuration. Elles seront directes et permanentes. Le mauvais dimensionnement des futures canalisations d'assainissement et d'eau potable ou bien la mauvaise adéquation entre offre et demande en énergie et réseaux télécom incarnent une incidence négative d'intensité faible.

4.5.11.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Les mesures suivantes visent à éviter les incidences potentielles du chantier sur les réseaux :

ME 09 L'aménageur de la ZAC et son maître d'œuvre veilleront à identifier et à caractériser précisément toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur le fonctionnement du réseau existant (terrassements, branchements sur le réseau existant, création ou suppression de canalisation, …). Cette analyse fera l'objet d'une concertation importante avec les concessionnaires et permettra de définir le mode opératoire qui sera imposé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux.

ME 10 Afin d'assurer la protection des réseaux présents ou faisant l'objet d'une servitude déployée sur le site, les entreprises travaillant au droit du secteur devront adresser une DICT (Déclaration d'Intention et de Commencement de Travaux) à chaque gestionnaire identifié préalablement à la réalisation des travaux d'aménagement. Par ailleurs, dans le cadre de la réalisation des travaux, les préconisations inscrites à l'article L554-1 du Code l'environnement, créé par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, seront respectées. A cet effet, le Maître d'Ouvrage s'engage à ce que les travaux réalisés à proximité des réseaux soient effectués dans des conditions qui ne seront pas susceptibles de porter atteinte à la continuité du fonctionnement de ces réseaux, à l'environnement, à la sécurité des travailleurs et des populations situées à proximité du chantier ou à la vie économique. Pour ce faire, préalablement à la réalisation des travaux et en concertation avec les exploitants, le responsable de travaux :

- Définira les conditions techniques et organisationnelles de réalisation des travaux à proximité des réseaux identifiés sur le site ;
- S'assurera que la localisation précise des réseaux est connue. Dans le cas contraire, en concertation avec le gestionnaire, des mesures de localisation de l'ouvrage seront mises en œuvre ;
- Identifiera les réseaux sur le site. Une mission spécifique de piquetage des réseaux sur le site sera intégrée au marché de travaux ;
- Mettra en place une procédure d'urgence pour garantir, en cas d'accident, la protection.

Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et fera l'objet d'un contrôle par l'aménageur de la ZAC en phase chantier (MA 3).

ME 12 L'aménageur de la ZAC réalisera une étude de dimensionnement des réseaux dans le cadre des études de détail ultérieures du projet afin d'identifier précisément :

- Les besoins liés au fonctionnement de la ZAC ;
- La capacité des réseaux à répondre aux besoins identifiés ;

La nécessité de mettre en œuvre des mesures de renforcement du réseau.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Etant donné l'absence de certains réseaux sur une partie du projet, il est prévu de réaliser les mesures suivantes :

ME 11 Les principes d'aménagement suivants seront mis en œuvre pour les réseaux afin de desservir le quartier :

- Pour les réseaux de collecte des eaux usées, le nouveau système fonctionnera principalement de manière gravitaire et sera placé sous les nouvelles chaussées permettant ainsi un entretien aisé (accès aux regards de visites par les engins de curage…). Pour chaque parcelle, il sera mis en place un branchement afin que chacun puisse raccorder son réseau créé au regard mis en attente.
- Pour les réseaux d'eau potable et défense incendie, un réseau d'adduction eau potable sera déployé au sein du quartier et sera dimensionné afin de pouvoir garantir un débit et une pression suffisante aux habitants et aux salariés sans dégrader les conditions d'alimentation des usagers situés à proximité de la ZAC. Ce réseau permettra également de couvrir la défense incendie du quartier, en assurant une couverture qui respecte les normes en vigueur en termes de débit et pression et typologie de bâtiment. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter.
- Pour le réseau de chaleur urbain, la future ZAC sera alimentée via le réseau de chaleur urbain Caen Nord. Le double réseau calorifugé sera déployé dans une tranchée distincte du reste des réseaux afin de faciliter la pose des pièces spéciales et faciliter leur maintenance.
- Pour le réseau d'électricité, un réseau de basse et haute tension sera déployé au sein de la ZAC, comprenant également l'implantation de nouveaux postes de transformations en privilégiant leur implantation à l'intérieur des nouvelles constructions pour des questions d'insertion dans le paysage urbain.
- Pour le réseau de télécommunication, un nouveau réseau sera mis en place sur les nouvelles voies de circulation, au pourtour des ilots. Le réseau sera maillé sur les artères principales. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter.

4.5.11.4. Estimation des impacts résiduels

Compte tenu des mesures envisagées, les incidences négatives résiduelles en phase chantier et en situation aménagée seront faibles à nulles. Aucune mesure de compensation n'est donc préconisée.

4.5.11.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Toujours dans une optique de minimiser les incidences potentielles du projet sur les réseaux, des mesures d'accompagnement et de suivi sont émises en lien avec les étapes de conception et de réalisation de l'opération.
Ainsi, en complément des mesures MA 1 (inscription des principes de conception et caractéristiques techniques relatives aux réseaux dans le dossier de consultation des entreprises de travaux) et MA 3 (contrôle interne ou externe des travaux pour assurer la mise en œuvre des dispositions visant à éviter les incidences du chantier sur les réseaux), il est prévu de recourir aux mesures de suivi suivantes :

MS 01 Caen la mer et son aménageur mettront en place une revue des projets de permis de construire des promoteurs ou des particuliers. Cette revue sera systématiquement effectuée avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elle permettra de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots, notamment le respect des coefficients d'espaces verts (30% minimum) et la mise en place de dispositions architecturales bioclimatiques adaptées, qui permettent la prise en compte des phénomènes météorologiques extrêmes et assurent le confort thermique des futurs usagers du projet.

4.5.12. Incidences du projet sur la gestion des déchets et mesures

Les modalités de traitement des déchets liées à la présence éventuelle de sites et sols pollués sont explicitées dans la partie « qualité des sols ».

4.5.12.1. Rappel des enjeux

La collecte des déchets ménagers et assimilés est assurée par la communauté urbaine de Caen-la-Mer. Leur traitement et leur valorisation sont à la charge du SYVEDAC qui comprend pour ce faire six déchetteries alentours ainsi qu'une unité d'incinération à Colombelles d'une capacité de 120 000 tonnes par an.
Quant aux déchets verts, ils sont compostés sur deux plateformes distinctes à Carpiquet et de Billy.

En matière de consommation, un bilan des déchets collectifs produits sur le territoire de Caen-La-Mer en 2023 permet de quantifier le tonnage actuel de déchets produits par habitant.

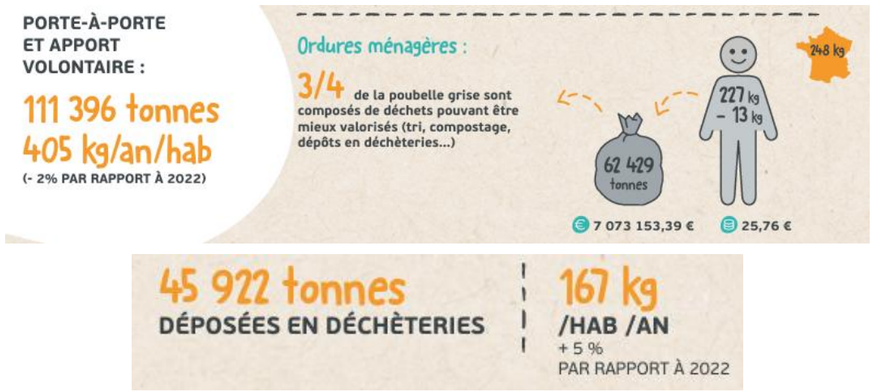


Figure 233 : Bilan global des déchets collectés (rapport annuel de 2023 – Caen la mer)

Malgré la présence de plusieurs structures de traitement et de valorisation des déchets sur le territoire, l'agglomération caennaise se classe comme particulièrement productrice de déchets (ménagers et totaux). Ce constat représente un enjeu majeur à l'échelle de la Communauté Urbaine qui doit également être transposé au présent projet de ZAC. L'enjeu est donc d'intensité modérée.

4.5.12.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur la gestion des déchets

Que ce soit en phase de chantier ou bien en phase aménagée, la production de ces déchets représente une incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports.

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux seront à l'origine de la production de plusieurs types de déchets, liés à l'activité humaine et à l'activité du chantier, qu'il conviendra de traiter afin de limiter la nuisance visuelle et olfactive mais également le risque de pollution qu'ils pourront engendrer.

Les principaux déchets qui pourront être émis dans ce cadre sont les suivants :

- Terres, gravats et matériaux de déblais ;
- Plastiques ;
- Bois ;
- Ferrailles ;
- Déchets dangereux (solvants, produits hydrocarburés…).

Une estimation des volumes (notamment des volumes de déblais et de remblais) sera réalisée au stade de la mission de maîtrise d'œuvre de l'opération.

La production de déchets représente un impact commun des chantiers sur l'environnement. L'intensité de cette incidence est cependant estimée moyenne car une véritable organisation de collecte et de traitement est de rigueur. L'émission de déchets sera continue, directe et permanente durant l'intégralité de la durée du chantier (soit 15 ans).

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet sera à l'origine de la production de déchets variés liée au quotidien des ménages et à l'usage des différentes infrastructures et équipements. Ces déchets seront principalement représentés par des :

- Ordures ménagères résiduelles ;
- Collecte sélective (multi matériaux) ;
- Verre ;
- Déchets verts.

Sur la base du bilan global des déchets collectés en 2023, réalisé par la Communauté Urbaine de Caen la mer, il a été possible d'extrapoler ces données afin de fournir un ordre de grandeur des déchets qui seront générés chaque année en situation aménagée. Cette estimation de la quantité de déchets engendrée par le projet de la ZAC repose sur les hypothèses de calculs suivantes :

- A ce stade des études AVP, le projet prévoit la construction d'environ 2 700 nouveaux logements ce qui représente une hausse de l'ordre de 7 400 habitants dans le quartier ;
- Il est également programmé d'allouer environ **100 000 m²** de surface de plancher à l'implantation d'activités diverses (de service, artisanat, petites industries, équipements éducatifs…) pour un nombre d'actifs et étudiants estimé à 1 600. Notons qu'en l'absence d'information sur les activités qui seront accueillies au sein de la ZAC et de données permettant d'apprécier la production de déchets de ces activités, les actifs ont été considérés comme des habitants.

Tableau 81 : Estimations des déchets générés par le projet en phase aménagée

	Déchets collectés en porte-à-porte et en apport volontaire	Déchets des déchèteries	**Total**
Moyenne par habitant en 2023 en kg/an	405 kg	167kg	**572 kg**
Volume estimé à l'horizon 2040 pour 7 400 habitants	2 997 000 kg/an 2 997 t	1 235 000 kg/an 1 235 t	**4 232 000 kg/an** **4 232 t**

Les incidences de l'opération sur la production des déchets sont considérées comme modérées au regard de la hausse de près de 4 232 t de déchets par an. Elles seront directes et permanentes dans le temps.

4.5.12.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Deux mesures ont d'ores et déjà été formulées afin de réduire les incidences vis-à-vis de la production de déchets sur chantier. Pour rappel, il s'agit de :

MR 04 Des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement (déblais contaminés compris s'il y a lieu).

MR 06 La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement.

MR 18 Une organisation ordonnée de la plateforme chantier (cf. MR 03) sera exigée par l'aménageur de la ZAC de la part des entreprises de travaux (base vie, stationnement, stocks, …) tout comme son entretien ainsi que les espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, …).
L'aménageur pourra organiser les chantiers pour allotir les terres de même classes environnementales, au sens du plan de gestion, pour organiser les mouvements des terres de déblais et remblais.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Les mesures suivantes qui seront mises en œuvre en situation aménagée ont principalement pour but de permettre une réduction du volume de déchets ainsi qu'un dépôt, un tri, une collecte optimum de ces déchets par les futurs usagers de la ZAC Mont Coco. Elles faciliteront également de manière directe et indirecte la valorisation des déchets au sein des équipements du SYVEDAC.

MR 31 La mise en place de colonnes de tri en apport volontaire et spécifiques pour le verre, les déchets recyclables (papiers, cartons, plastiques, boites métalliques, …) et la collecte des ordures ménagères sera effectuée pour les espaces privés et publics.

MR 32 Des zones de dépôts d'encombrants seront réparties au niveau de chaque ensemble bâti à l'intérieur des différents îlots.

MR 33 En lien avec la MR 31 et la MR 32, la collecte des déchets des dispositifs d'apports volontaires et des zones de dépôts d'encombrants sera assurée par la communauté urbaine de Caen la mer. Le dimensionnement des voiries et des accès au sein de la ZAC sera adapté aux contraintes des circuits de ramassage.

MR 34 En ce qui concernent les déchets produits par les entreprises et les différentes activités exercées au sein de la future ZAC :

- La communauté urbaine se chargera de la collecte des ordures ménagères et assimilées en porte à porte ainsi que les déchets recyclables. Ils seront ensuite valorisés dans les différents équipements gérés par le SYVEDAC. Afin de faciliter la mise en œuvre de la collecte et d'assurer la propreté de la zone d'activités, il sera demandé aux entreprises de prévoir leur propre local de stockage à l'intérieur des parcelles et une plateforme de présentation des bas en limite de propriété et en bordure de voirie ;
- Les entreprises auront à leur charge la gestion des autres types de déchets qu'elles produiront et devront s'assurer de leur évacuation dans des filières appropriées en cohérence avec les engagements nationaux. Pour cela, elles disposent, entre autres, du réseau de déchetterie de la Métropole (en partie ouvert aux professionnels) et des installations spécialisées qui complètent le réseau local notamment en vue du traitement, de la valorisation ou de l'élimination des DIS.

MR 35 Concernant les déchets associés à l'entretien des espaces verts, ils seront collectés lors des opérations d'entretien des espaces publics qui seront mises en œuvre par la Communauté Urbaine de Caen la mer. Ils seront ensuite évacués dans des filières appropriées.

MR 36 Une signalétique à destination des futurs résidents et usagers du quartier sera imaginée afin de promouvoir la mise en œuvre d'action de sensibilisation afin de responsabiliser les individus sur la production et leur gestion des déchets

MR 37 Le compostage des déchets alimentaires et des déchets verts issus des ménages sera encouragé en conformité avec la politique de Caen La Mer, en la matière.

4.5.12.4. Estimation des impacts résiduels

Les impacts résiduels en phase travaux et en phase d'exploitation sont considérés comme faibles dans la mesure où les règles d'organisation de la collecte, de la gestion et de l'élimination des déchets en phase de travaux ainsi que la mise en place d'aménagements spécifiques en situation aménagée permettront d'éviter leur dispersion dans l'environnement. Aucune mesure de compensation n'est envisagée.

4.5.12.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Compte tenu des incidences potentielles du projet, les mesures d'accompagnement émises portent plus précisément sur les étapes de conception et de mise en œuvre du projet à savoir les mesures MA 1, MA 2, et MA 3. A ce stade, aucune mesure d'accompagnement ou de suivi n'est envisagée pour la situation aménagée.

4.5.13. Incidences du projet sur la gestion de l'eau et mesures

4.5.13.1. Rappel des enjeux

A. Alimentation en eau potable

La commune de Caen est alimentée en eau potable par l'usine de l'Orne (usine de traitement de l'eau potable), mise en service en 2016 et d'une capacité nominale de 130 000 EH. Sa production moyenne est de 20 000 m³/j avec un maximum de 30 000 m³/j.

En tenant compte des volumes d'eau potable distribués et consommés sur la commune de Caen en 2022, il s'avère que la population utilise chaque jour 159,5 litres/habitant soient environ 58,22 m³ d'eau par an et par personne.

Notons que la moyenne nationale est estimée à 146 litres d'eau par jour et par habitant selon les données issues de l'observatoire des services publics d'eau et d'assainissement, produit par l'ADEME en 2019. Ainsi, il apparait que la population caennaise s'inscrit au-dessus des moyennes de consommation d'eau française.

Tableau 82 : Bilan de la production et de la distribution d'eau (source : RPQS Eau Bassin Caennais, 2023)

Population desservie par le réseau en 2022 sur la commune de Caen	Volume (m³) mis en distribution à Caen en 2022	Volume total (m³) consommé à Caen en 2022	Consommation d'eau journalière (L / hab)
107 250	7 433 876	6 245 155	**159,5**

Des discussions avec l'Eau Du Bassin Caennais ont été amorcées sur la base de ces hypothèses de prévision de consommation pour assure l'approvisionnement de la ZAC en eau. Ces échanges sont disponibles en annexe.

La consommation d'eau potable sur l'agglomération caennaise s'inscrit au-dessus de la moyenne nationale des consommations d'eau par habitant. Le département du Calvados ne faisant pas partie des régions les plus exposées aux restrictions d'eau lors de périodes de sécheresse, les enjeux relatifs à la ressource en eau potable sont faibles.

B. Collecte et traitement des eaux usées

En matière de collecte des eaux usées, elle s'effectue par le biais d'un réseau d'assainissement de type séparatif. Ces effluents sont ensuite traités par la station d'épuration (STEP) du Nouveau Monde. Cet équipement reçoit en moyenne 38 000 m³ d'eaux usées par jour, sa capacité de traitement maximale étant de 57 000 m³ par jour.

En 2019, la charge maximale mesurée en entrée de station a atteint 285 000 EH (Equivalent-Habitant) sachant que la capacité de traitement nominale est actuellement de 332 000 EH. Il existe donc une marge d'évolution de traitement des eaux usées de l'ordre de +47 000 EH.

Les eaux usées ainsi traitées sont ensuite rejetées dans l'Orne.

Il convient de noter qu'il est projeté d'augmenter la capacité de traitement de la station de l'Orne à l'horizon 2045 à 415 000 EH.

La STEP du Nouveau Monde permet le traitement de l'intégralité des eaux usées de la commune de Caen en l'état actuel tout en présentant une possibilité de prise en charge des eaux usées de 47 000 EH supplémentaires. Les enjeux relatifs aux capacités de traitement des eaux usées sont donc faibles.

4.5.13.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur la gestion de l'eau

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

♦ Alimentation en eau potable

Durant la réalisation des travaux, si on fait abstraction des consommations d'eau des établissements conservés sur site, la consommation d'eau potable liée spécifiquement au chantier pourra concerner :

- L'utilisation d'eau dans le cadre des modes opératoires associés aux travaux : béton, lavage des voiries… ;
- L'alimentation de la base vie en eau potable pour répondre aux besoins sanitaires (douches, lavabo, cuisine…).

Ces consommations d'eau temporaires et relativement ponctuelles, s'étaleront par ailleurs sur une période de 15 années.

Néanmoins à ce stade de conception du projet et en l'absence d'informations complémentaires sur la nature des travaux qui seront réalisés ainsi que le nombre d'ouvriers sur site, l'estimation des volumes d'eau consommés n'est à ce stade pas réalisable et n'est donc pas opposable à l'actuelle consommation des activités au droit du quartier.

♦ Collecte et traitement des eaux usées

En phase chantier, l'impact le plus significatif envisageable concerne la dégradation temporaire du réseau d'assainissement en place et l'apparition de dysfonctionnement à l'amont, à l'aval ou au droit de la zone.

Les incidences de la phase de travaux sur la gestion de la ressource en eau et la gestion du traitement des eaux usées apparaissent donc limitées comparativement aux volumes générés à l'échelle de l'agglomération caennaise.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, le projet de ZAC engendrera une hausse de la population de l'ordre de 7 400 habitants (y compris 1 600 employés et/ou étudiants confondus) à l'horizon 2040.

Cette augmentation des usagers du quartier sera à l'origine d'une double incidence.

♦ Alimentation en eau potable

Dans le but de quantifier les incidences potentielles de cet accroissement de population locale, le tableau suivant synthétise les consommations d'eau en situation aménagée de la ZAC.

Tableau 83 : Estimations des besoins supplémentaires en eau potable au droit de la ZAC en situation aménagée

	Nombre d'individus supplémentaires dans la ZAC Mont Coco – Côte de Nacre à l'horizon 2040	Consommation d'eau journalière	Consommation d'eau annuelle	Volume total consommé par an	Volume total consommé par jour	Capacité résiduelle de la station de l'Orne
Habitants	5 800	159,5 L/ind/j	58,22m³ L/ind/j	337 661 m³/an	925,1 m³/j	
Employés et/ou étudiants	1 600	30 à 50L/ind/j	18,3 m³/ind/an	29 280 m³/an	80,00 m³/j	
Total					1 005 m³/j	8 000 m³/j

Selon les hypothèse prises ci-dessus, la future ZAC Mont Coco nécessitera à terme un approvisionnement annuel supplémentaire de l'ordre de 367 000 m³ d'eau potable afin de subvenir aux besoins des nouveaux habitants ainsi que des futurs employés et des étudiants.

A raison d'une production moyenne journalière de 20 000 m³/j de l'usine de potabilisation d'eau de l'Orne et admettant une capacité maximale de 30 000 m³/j (ce qui représente une possibilité d'augmentation de la demande journalière de 8 000 m³), le présent projet d'aménagement aura un faible impact sur l'approvisionnement en eau. En effet, les besoins en phase d'exploitation du projet sont estimés à environ 1 005 m³/jour soit 12,5 % du volume résiduel qui pourrait être distribué par la station.

Les consommations en eau potable présentées ci-dessus, se centrent sur les usages sanitaires et alimentaires. Les opérations d'entretien des espaces publics telles que le lavage des voiries et l'arrosage des espaces verts ne sont pas prises en compte dans le cadre de cette approche préalable.

Les premiers échanges avec EDBC (annexe 17) ayant été fait sur les anciennes répartitions logements/activités de la ZAC, ceux-ci ont estimé le besoin à terme à 1 275 m^3/j.

♦ **Collecte et traitement des eaux usées**

Le projet de ZAC en situation aménagée engendrera une augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau d'assainissement de la communauté urbaine. La nature des rejets d'eaux usées à l'horizon 2040 correspond aux effluents émis par les activités développées sur le site et qui concerneront :

- Les rejets des installations sanitaires ;
- Les rejets associés à certains process exercés sur le site. Toutefois, les futures entreprises qui s'implanteront sur le site n'étant pas connues à ce stade de conception de la ZAC, il n'est pas possible de caractériser la qualité des effluents qui seront produits par leurs activités spécifiques.

La charge générée par la nouvelle population du quartier s'exprime en équivalents-habitants (EH). Sachant qu'un ouvrier représente 1/2 EH, qu'un employé de bureau représente 1/3 EH et qu'un étudiant représente 1/10 EH, il est ici considéré une moyenne de 1/3 EH pour les ouvriers / employés / étudiants tandis qu'un habitant équivaut à 1 EH. Ainsi, le nombre d'équivalents-habitants supplémentaires est estimé à 6 330 EH.

En matière de collecte des eaux usées, le réseau de canalisations actuellement en place sera étendu et augmenté de sorte à pouvoir absorber ce flux nouveau d'eaux usées sur le quartier.
En ce qui concerne le traitement de ces effluents, compte tenu de la capacité résiduelle de prise en charge des eaux usées de +47 000 EH par la STEP du Nouveau Monde, il est estimé que le projet n'aura donc pas d'incidence notable sur le traitement des eaux usées.

Ainsi, au regard des capacités résiduelles de production et de traitement des installations qui desservent le secteur étudié, il semble donc que les incidences du projet sont relativement limitées.

4.5.13.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

♦ **Alimentation en eau potable**

Aucune mesure spécifique n'est prévue pour éviter les incidences de la phase chantier sur la consommation d'eau potable. Toutefois, l'aménageur de la ZAC s'appuiera sur la mesure d'accompagnement MA 2 afin de sensibiliser les entreprises de travaux sur la nécessité d'économiser cette ressource.

♦ **Collecte et traitement des eaux usées**

MR 05 **La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés**

MR 38 Concernant la gestion des eaux usées produites durant la phase chantier, leur rejet dans le réseau d'assainissement public est soumis à autorisation de la communauté urbaine. A défaut de cette autorisation, les eaux usées devront faire l'objet d'une gestion autonome sur site dans des conditions visant à répondre aux préoccupations environnementales de protection des milieux (cf. Mesure MR 05). L'autorisation accordée sera assujettie à des seuils de contamination que les entreprises devront s'assurer de respecter par leurs propres moyens.

Par ailleurs, la réduction de la consommation de l'eau influencera le volume des effluents d'eaux usées en phase de chantier. La mesure d'accompagnement MA 2 apparait donc également pertinente en ce qui concerne la volumétrie des eaux usées.

♦ **Mesures ERC envisagées en situation aménagée**

- **Alimentation en eau potable**

Dans le but de réduire les volumes d'eau potable consommés, la mesure suivante avait été précédemment émise :

MR 02 Les usagers de la ZAC qu'ils soient résidents ou employés seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations et de sensibilisation. Caen la mer prévoit de développer en collaboration avec son aménageur cette question de la sobriété de la consommation des ressources en eau en concertation également avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet (MA 18 évoquée ci-après).

D'autres préconisations viendront compléter la mesure MR 02 puisqu'en effet, s'agissant d'une zone d'activités et d'habitat, l'entretien des espaces publics sera réfléchi et organisé de manière à limiter voire éviter l'utilisation d'eau potable :

MR 39 Les espaces verts publics seront aménagés à l'aide d'espèces adaptées au climat local afin de favoriser leur reprise.

MR 40 L'entretien des voiries se fera uniquement par balayage manuel ou mécanique en évitant si possible l'utilisation d'eau pour ces opérations.

♦ **Collecte et traitement des eaux usées**

Aucune mesure spécifique n'est envisagée en situation aménagée.

4.5.13.4. Estimation des impacts résiduels

En l'absence d'incidences négatives notables et en tenant compte de la politique de sobriété de la consommation de la ressource en eau qui sera développée aussi bien en phase de chantier qu'en situation aménagée, les impacts résiduels du projet de ZAC sur la gestion de l'eau, tant en termes de ressource que de traitement, seront donc négligeables.

4.5.13.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

En phase chantier, il est prévu de recourir à la mesure suivante :

MA 02 Les dispositions relatives à la gestion économe de l'eau potable durant la réalisation des travaux seront développées dans la charte « chantier respectueux de l'environnement ». Ce document abordera notamment 2 aspects :

- La sensibilisation des différents acteurs du chantier quant à l'utilisation économe et rationnelle de l'eau potable ;
- La recherche de ressources alternatives pour les procédés ne nécessitant pas d'eau potable : utilisation des eaux souterraines, réemploi des eaux pluviales collectées dans les ouvrages provisoires ou définitifs de gestion des eaux pluviales, … Si de telles solutions étaient envisagées, elles seraient assujetties à demande d'autorisation auprès de la communauté urbaine, voir auprès de la Police de l'Eau. Pour des raisons sanitaires, ces solutions alternatives ne concerneront pas les usages au niveau de la base vie qui nécessitent de l'eau potable.

En situation aménagée, comme évoqué précédemment, la mesure suivante sera mise en œuvre :

MA 14 Caen la mer s'engage à développer en collaboration avec son aménageur la question de la gestion durable de l'eau potable dans les bâtiments en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. L'objectif sera de porter une attention particulière à la recherche de solutions innovantes et conformes à la réglementation en vue de réduire la consommation d'eau potable dans les futures constructions comme :

- La mise en œuvre de dispositifs de récupération des eaux pluviales afin d'offrir une ressource alternative à l'eau potable pour les usages autorisés par la réglementation ;
- La mise en place de limitateurs de débit au sein des bâtiments pour permettre aux usagers de maîtriser leur consommation d'eau.

Il est notamment envisagé d'étudier l'inscription de dispositions spécifiques aux cahiers des charges de cession des terrains (MA 1) afin d'assurer la performance environnementale des bâtiments.

4.5.14. Incidences du projet sur la qualité de l'air et mesures

4.5.14.1. Rappel des enjeux

A l'échelle de la zone urbaine de Caen, la qualité de l'air est qualifiée de « bonne ». La principale source de pollution est le secteur des transports (fret et transports de personnes).

Au niveau du quartier Mont Coco, la présence d'axes routiers à fort trafic (notamment le boulevard périphérique Nord) et l'urbanisation dense constituent des sources potentiellement importantes d'émissions polluantes, notamment pour le NO2 et les particules.

Cependant, la qualité de l'air mesurée au droit du secteur d'étude qui se caractérise par les concentrations en dioxyde d'azote (NO2), n'indique pas de dépassement potentiel de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle sur les points de fond urbain, valeur caractéristique de l'exposition chronique de la population à la pollution.

Même si la qualité de l'air mesurée sur site est inférieure à la valeur seuil acceptable d'un point de vue réglementaire, l'enjeu de la qualité de l'air pour un projet de densification urbaine tel que celui porté ici peut être considéré comme fort compte tenu de sa proximité immédiate avec des axes routiers majeurs de l'agglomération caennaise.

4.5.14.2. Analyse des risques

A. Effet sur la santé

Lors d'un épisode de pollution, différents symptômes peuvent survenir, de façon immédiate ou différée. Parmi les symptômes pouvant être ressentis :

- Gêne respiratoire ;
- Toux ;
- Maux de gorge ;
- Maux de tête ;
- Irritation des yeux.

Les effets de la pollution à long terme sont moins bien connus. Ils peuvent être :

- Des affections d'ordre respiratoire ;
- Des maladies cardio-vasculaires ;
- Des effets mutagènes ;
- Des effets cancérogènes.

Les rapports de cause à effet sont complexes à établir et nécessitent la prise en compte Paramètres multiples à travers de vastes études épidémiologiques. Ainsi, selon Santé publique France pour la période 2016-2019, la pollution atmosphérique à l'échelle nationale serait responsable chaque année de près de 40 000 décès et d'une perte d'espérance de vie de près de 8 mois.

La mesure de la pollution sur les stations fixes permet d'avoir une estimation des concentrations auxquelles les habitants d'une agglomération sont soumis dans différents lieux de vie. Mais l'exposition réelle d'un individu dépend d'une multitude de facteurs : habitat, mode de vie et de déplacement…

Toutefois, des seuils de protection ont été mis en place afin de prévenir la population des épisodes de pollution pouvant entrainer des risques pour les personnes les plus sensibles.

Les risques sanitaires associés à chaque substance retenue dans l'étude air/santé sont listées ci-après.

♦ **Les oxydes d'azote (NO_X) - monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO_2) :**

Le dioxyde d'azote pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner, dès 200 µg/m³, une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez les personnes asthmatiques et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez l'enfant. Les concentrations obtenues lors des simulations sont inférieures à cette valeur.

♦ **Les poussières en suspension**

Les particules de taille inférieure à 10 µm (particules inhalables PM10) peuvent entrer dans les poumons, et les particules de taille inférieure à 2,5 µm (particules alvéolaires PM2,5) peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires, et ainsi entraîner des conséquences sur la santé humaine. En effet, elles peuvent transporter des composés toxiques (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures…) et ainsi irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire, même à des concentrations relativement basses. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

♦ **Le benzène (C_6H_6)**

Les effets à court terme du benzène sont principalement une atteinte du système sanguin ainsi qu'une diminution de la réponse immunitaire. Le benzène, classé comme composé « cancérogène certain » par le Centre International de Recherche contre le Cancer (C.I.R.C.), induit principalement des leucémies et des lymphomes, et a aussi des effets génotoxiques (effets pouvant provoquer le développement de cancers et de mutations génétiques héréditaires).

Certaines populations sont plus sensibles que d'autres, comme les enfants, chez qui la production de cellules sanguines est augmentée lors de la croissance, les femmes enceintes, dont le volume respiratoire au repos est supérieur à celui de la femme non enceinte, les obèses car le benzène est lipophile, et enfin les fumeurs qui sont exposés à de fortes concentrations.

♦ **Le monoxyde de carbone (CO)**

Sa toxicité provient de sa forte affinité pour les protéines vectrices d'oxygène, le CO se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Ceci conduit à un manque d'oxygénation des organes tels que le cerveau ou le cœur. Une forte concentration peut ainsi conduire à l'asphyxie, au coma ou à la mort. A faible concentration (situation rencontrée en milieu urbain), le CO peut entraîner un manque d'oxygénation chez les sujets prédisposés (souffrant d'angine de poitrine par exemple) et/ou des troubles comportementaux (altération de la vigilance…), mais aussi chez les sujets sains. Ce phénomène est de plus accentué par l'exercice physique.

♦ **Le dioxyde de soufre (SO_2)**

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire (SO_2, particules, sulfates, autres composés acides…) peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (gêne respiratoire, toux, sifflements), et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

♦ **Le dioxyde de carbone (CO_2)**

En conséquence de l'effet de serre additionnel, la température des basses couches de l'atmosphère et de la Terre augmente progressivement. On estime qu'un doublement de la teneur en CO_2 de l'atmosphère, présumé survenir au cours du prochain demi-siècle, provoquerait une augmentation de la température moyenne terrestre d'environ 2°C.

♦ **L'ozone (O_3)**

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. En cas d'exposition prolongée, il provoque, dès 150 à 200 µg/m³, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et variable selon les individus. Il provoque, de plus, des irritations oculaires.

♦ **Le benzo(a)pyrène**

Le benzo(a)pyrène (B[a]P) appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il a été retenu comme l'indicateur de cette famille de polluant compte tenu de sa prépondérance et de sa forte toxicité. Les HAP proviennent des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète de matières organiques. Les principaux HAP sont des composés cancérogènes et le B(a)P est l'un des plus redoutables. Outre leurs propriétés cancérigènes, les HAP présentent un caractère mutagène. Ils peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection. Le B[a]P est absorbé par voie orale, pulmonaire ou cutanée. Après absorption, il est rapidement et largement distribué. Il apparaît dans les canaux lymphatiques thoraciques 3 à 4 heures après administration intragastrique.

L'absorption à travers l'épithélium pulmonaire est rapide. Immédiatement après inhalation d'un aérosol des quantités significatives de molécules radiomarquées sont retrouvées dans le tractus respiratoire supérieur, les ganglions lymphatiques thoraciques, les reins et le foie.

♦ **Les métaux lourds**

Les concentrations en métaux lourds rencontrées dans les sols ne sont pas suffisantes pour être phytotoxiques. Mais les métaux lourds s'y accumulent en formant un dépôt inerte à leur surface. Le simple lavage permet de diminuer la charge en éléments toxiques des denrées Cependant, l'absorption racinaire est une voie de passage efficace dans la plante, notamment pour le cadmium. Mais le sol et les racines constituent généralement un bon filtre contre l'absorption des métaux lourds. De plus, en cas d'absorption, ils sont faiblement transférés vers les parties aériennes (c'est le cas du plomb notamment). Les métaux lourds s'accumulent donc surtout au niveau des racines, et très peu dans les graines et les organes de réserve. Les plantes dont on consomme les racines ne sont pas pour autant les plus exposées : certains légumes à feuilles ou les champignons sont de meilleurs accumulateurs. Le cadmium se concentre plus dans les feuilles (tabac, épinard, laitue, herbe de pâture) que dans la partie consommable des fruits (gousse de haricot), et davantage dans les viscères et les abats que dans les muscles.

B. Impact du projet en phase chantier

La phase travaux constitue la première source d'impacts sur l'environnement, du point de vue chronologique. Les impacts liés à la phase travaux peuvent être localisés ou diffus et sont limités dans le temps. Dans le cadre de ce chantier, la zone impactée par le chantier ne sera certainement pas plus étendue que la zone d'emprise définitive de la déviation. Les impacts liés à la phase travaux sont, pour la majorité, localisés ou diffus et limités dans le temps.

Les différentes sources de pollution atmosphériques possibles durant cette phase sont les suivantes :

- **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.… Ces engins émettent à l'atmosphère de nombreux polluants liés à la combustion du carburant (NOx, composés organiques volatils, particules fines…). Cette source de pollution peut être limitée en utilisant des véhicules aux normes (échappement et taux de pollution).
- **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).
- Elles concernent les activités poussiéreuses telles que : ponçage, fraisage, perçage, sablage, extraction, concassage, broyage, jets en tas, rejets, tamisage, chargement et/ou déchargement, nettoyage, transport.
- Ce type d'activité entraîne principalement des envols de poussières qui altèrent la qualité de l'air et salissent les parcelles et façades environnantes, ces poussières peuvent être très mal perçues par le voisinage. Cette source de pollution peut être limitée en arrosant les pistes de chantier par temps sec et venteux, en appliquant un fond de roulage sur les pistes de chantier, ou encore en bâchant les stocks et les camions.
- **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.
- Pour certaines activités des produits contenant des solvants ou l'application de processus chimiques sur les chantiers dégage notamment des solvants. Cette pollution génère également des odeurs qui peuvent gêner les populations avoisinantes. Il s'agit d'activité tels le recouvrement, collage, décapage, applications de mousses peintures, pulvérisations etc.
- **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes) …

4.5.14.3. Mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Plusieurs types d'actions peuvent être envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

- **La réduction ou la préservation par la « matière grise » :** Eloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les projets neufs…, qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques.
- **La réduction des émissions polluantes à la source :** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.
- **La limitation de la pollution atmosphérique** : On distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. A l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit, la pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre.
- La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des écrans physiques et végétaux. Ces actions peuvent se faire de différentes façons :
- Sur le tracé : utilisation d'enrobés drainants (piégeage des particules ; incertitudes sur le long terme).
- Insertion d'obstacles physiques et mesures d'accompagnement :
    - Augmentation de la profondeur des dépendances vertes et création des zones tampons faisant office de piège à poussières.
    - Mise en place d'écrans végétaux en suivant ces critères : essences efficaces adaptées à la géographie des lieux et qui ont un feuillage persistant selon les saisons.

De fait, les mesures visant à éviter et/ou réduire les incidences du projet sur la qualité de l'air sont les suivantes :

- <u>En phase de chantier,</u> elles reposent principalement sur des mesures organisationnelles :

MR 41 Dans le cadre de la réalisation des chantiers, les entreprises travaux seront tenues de respecter les règles de bonne conduite suivantes ou d'apporter des arguments justifiés auprès de l'aménageur de la ZAC, en cas de dérogation à l'une de ces règles :

- Utiliser des véhicules récents équipés de filtres à particules (FAP) ;
- Entretenir régulièrement les poids lourds et engins qui circulent ou sont utilisés sur le chantier ;
- Utiliser des véhicules fonctionnant avec des carburants moins émissifs Particules (GNV, GPL…) ;
- Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions de leurs engins (limitation des ralentis notamment) ;
- Arroser les pistes par temps sec ou lors d'épisodes de pollution afin de limiter l'envol des poussières ; Bâcher et humidifier (rampe d'aspersion) systématiquement les camions ;

- Mettre en place de dispositifs d'humidification lors des phases génératrices de poussières. - Utiliser des produits plus écologiques contenant moins de solvants voire aucun ;
- Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions diffuses ou ponctuelles lors de leurs tâches quotidiennes (refermer systématiquement les contenants après usage ou entre deux usages, utilisation des contenus sans excédants, rappeler l'interdiction de brûler des matériaux sur chantier…) ;
- Privilégier l'emploi d'émulsions bitumineuses aux solutions bitumineuses ;
- Privilégier les enrobés tièdes et respecter scrupuleusement les consignes de température lors de la fabrication des enrobés ;
- Équiper les finisseurs de systèmes de captages des fumées de bitume (avec une efficacité d'au moins 80 % selon le protocole NIOSH 107-97) ;
- Informer en amont et pendant le chantier les riverains des nuisances potentielles et des mesures mises en place pour les réduire.

Les marchés de travaux et la charte « chantier respectueux de l'environnement » rappelleront les obligations réglementaires soumises aux entreprises en matière de prévention des risques sanitaires. Le respect de ces dispositions fera l'objet d'un suivi par le biais de la mesure d'accompagnement suivante :

MA 15 Les travaux d'aménagement feront l'objet d'une mission de contrôle externe spécifique de coordination sécurité protection de la santé (SPS) qui permettra d'encadrer et de contrôler la prévention des risques sanitaires pour les ouvriers et les riverains.

- En situation aménagée, les mesures reposent à la fois sur une réduction des émissions polluantes à la source et sur une réduction de l'exposition des populations tout en évitant les situations à risques.

Pour réduire les émissions polluantes dans le secteur des transports, les mesures de réduction reposent principalement sur les dispositions retenues par la SPL EPOPEA, la Communauté Urbaine de Caen la mer et l'équipe de maîtrise d'œuvre afin de limiter l'usage de la voiture et favoriser les modes de transports collectifs et actifs.

Par ailleurs, elles concernent également la stratégie énergétique développée avec entre autres, le déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord, qui permettra de limiter la consommation d'énergies fossiles au sein du projet.

En ce qui concerne la réduction de l'exposition des populations aux pollutions routières, même si à ce stade des études d'Avant-Projet, la programmation n'est pas encore figée, la SPL prévoit d'ores et déjà d'appliquer les mesures suivantes aux étapes de conception ultérieures :

ME 13 La programmation de la ZAC sera étudiée de sorte à prévoir un éloignement des bâtiments accueillant des populations vulnérables, les espaces publics fréquentés par des enfants ou à forte densité de population, par rapport aux axes routiers où le trafic est le plus important (boulevard périphérique Nord, RD7).

MR 42 Les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) des îlots situés à proximité des axes routiers les plus fréquentés à terme (RD7, bd périphérique Nord) mentionneront la nécessité de recourir à une disposition stratégique du bâti permettant un éloignement par rapport aux axes routiers par un espace végétalisé, ou une occlusivité (obstacles verticaux), mais aussi de concevoir des formes architecturales spécifiques favorisant la dispersion des polluants atmosphériques. Dans cette logique, il sera également spécifié dans le CPAPE, de positionner les prises d'air neuf sur les emplacements les plus éloignés des sources de pollution (en toiture ou sur les façades les moins exposées aux voies de circulation).

4.5.14.4. Estimation des impacts résiduels

A. Calcul des émissions atmosphériques

Les données suivantes sont issues de l'étude Air & Santé réalisée en 2024 par le bureau d'étude Fluidyn.

Le réseau routier représenté est découpé en tronçons (portions de route homogènes en termes de trafic) afin de mieux appréhender l'impact du projet sur ses alentours. Les tronçons sont considérés comme sources de polluants de types linéaires. Les émissions des divers polluants sont évaluées à partir du nombre de véhicules. Les données de TMJA sont fournies par setec.

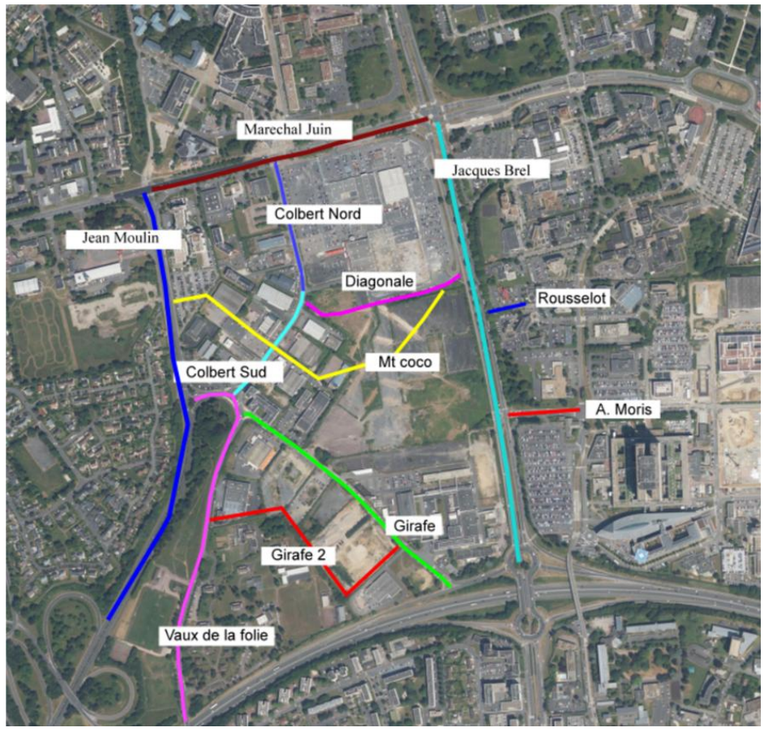


Figure 234 : Visualisation des tronçons routiers

Conformément à la note méthodologique sur le Volet « air et santé » des études d'impacts routières du CEREMA du 22 février 2019, 5 scénarios sont étudiés, à savoir :

- État initial horizon 2023
- Scenario de référence à la mise en service (horizon 2030)
- Scenario de référence 20 ans après à la mise en service (horizon 2050)
- Scenario avec projet à la mise en service (horizon 2030)
- Scenario avec projet 20 ans après à la mise en service (horizon 2050)

Le tableau ci-après présente les trafics retenus sur chacune des section et l'ensemble des scénarios.

Tableau 84 : Données trafic en TMJA

Section		Actuelle 2023	Avec projet 2030	Avec projet 2050	Sans projet 2030	Sans projet 2050
Voies Existant	Girafe	4150	10800	13179	4450	5430
	Vaux de la folie	2950	4650	5674	3163	3860
	Colbert nord	10050	11050	13484	10775	13148
	Colbert sud	11150	24900	30383	11955	14587
	Pr A. Moris	12000	10650	12996	12866	15699
	Marechal Juin	19900	20300	24770	21336	26034
	Jean Moulin	14100	25000	30505	15118	18446
	Jacques Brel	26500	33100	40389	28412	34668
Voies Nouvelles	Pr J. Rousselot	0	4500	5491	0	0
	Diagonale	0	3050	3722	0	0
	Mont coco	0	13450	16412	0	0
	Girafe 2	0	1600	1953	0	0

Le pourcentage poids lourds est considéré à 1% pour l'ensemble des sections.

Les émissions sont calculées pour chaque horizon et tiennent compte de l'évolution du parc automobile et de son renouvellement.

♦ Émissions et consommations énergétiques

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques par les véhicules a été réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émission du programme européen COPERT V, ainsi que le parc automobile et son évolution, résultat des travaux de l'INRETS, pour chacune des sections.

♦ Méthodologie

Les données de trafics exprimées en TMJA permettent d'évaluer la consommation énergétique ainsi que les émissions polluant par polluant.

♦ Émission de polluants

Les émissions moyennes des polluants sur l'ensemble du réseau routier sont estimées par la formule suivante :

$$E_{tot} = \sum_{troncon=1}^{6} \left(E_{troncon} \times L_{troncon} \right)$$

Ce calcul comprend les données d'émissions de l'ensemble du réseau routier. Comme décrit par la formule ci-dessus les émissions intègre les longueurs Parcours de chacun des brins routiers.

Les émissions moyennes des différents polluants par l'ensemble du réseau routier ainsi que leur variation sont données dans les tableaux suivants :

Tableau 85: Émissions moyennes journalières des différents polluants

Scénarios	Émissions (kg/j)							
	CO2	CO	NOx	Benzène	PM2.5	PM10	COVNM	SO2
État initial	9013	18,7	17,7	0,063	1,17	1,88	2,2	0,107
Référence 2030	8906	10,8	9,8	0,048	1,04	1,80	1,0	0,109
Horizon 2030 +Projet	13226	16,0	14,5	0,077	1,54	2,68	1,5	0,162
Référence 2050	7083	13,5	2,4	0,041	1,13	2,07	1,6	0,098
Horizon 2050 + Projet	10519	20,0	3,6	0,066	1,68	3,08	2,3	0,145

Scénarios	Émissions (mg/j)		
	Ni	As	Benzo(a)pyrène
État initial	17,4	1,7	97
Référence 2030	17,5	1,8	42
Horizon 2030 +Projet	26,0	2,7	62
Référence 2050	17,8	2,2	52
Horizon 2050 + Projet	26,4	3,2	77

Tableau 86: Variation des émissions par rapport à l'état initial

Scénarios	Variation en %/ État Initial										
	CO2	CO	NOx	Benzène	PM2.5	PM10	COVNM	SO2	Ni	As	Benzo (a)pyrène
État initial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Référence 2030	-1,2	-42,5	-44,8	-24,0	-11,3	-4,2	-52,1	2,1	0,7	7,4	-57,2
Horizon 2030 +Projet	46,7	-14,6	-18,0	22,9	31,7	42,3	-28,8	51,7	49,6	59,5	-36,4
Référence 2050	-21,4	-28,0	-86,4	-34,1	-3,1	10,2	-27,3	-8,7	2,4	30,5	-46,7
Horizon 2050 + Projet	16,7	6,9	-79,8	5,6	44,0	63,7	8,0	35,6	52,0	93,9	-20,8

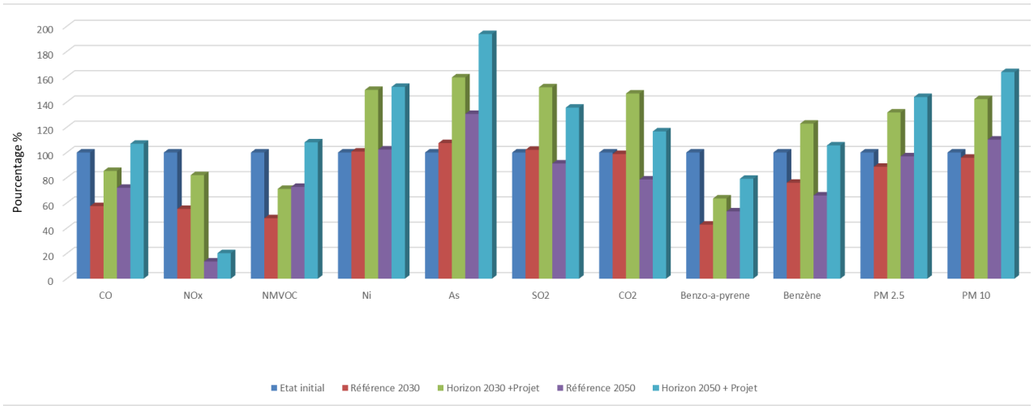


Figure 235 : Ratio des émissions par rapport à l'état initial

Entre les états futurs avec et sans projet, le scénario avec projet engendre des émissions systématiquement supérieures aux scénarios sans projet. Cette augmentation des émissions est directement liée à la création de voiries supplémentaires qui augmente le nombre de kilomètres parcourus et donc les émissions, ainsi qu'à l'apport de trafic supplémentaire induit par le projet.

B. Consommation énergétique

Le tableau suivant présente les consommations énergétiques moyennes (en kg/j) calculées à partir des données de trafic du réseau routier.

Comme précédemment la consommation énergétique est calculée pour l'ensemble du réseau routier.

Tableau 87: Consommations énergétiques moyennes journalières

Scénarios	Consommation en Kg/j	Variation en ‰/ État Initial
État initial	2819	-
Référence 2030	2741	-2,8
Horizon 2030 +Projet	4070	44,4
Référence 2050	1917	-32,0
Horizon 2050 + Projet	2846	1,0

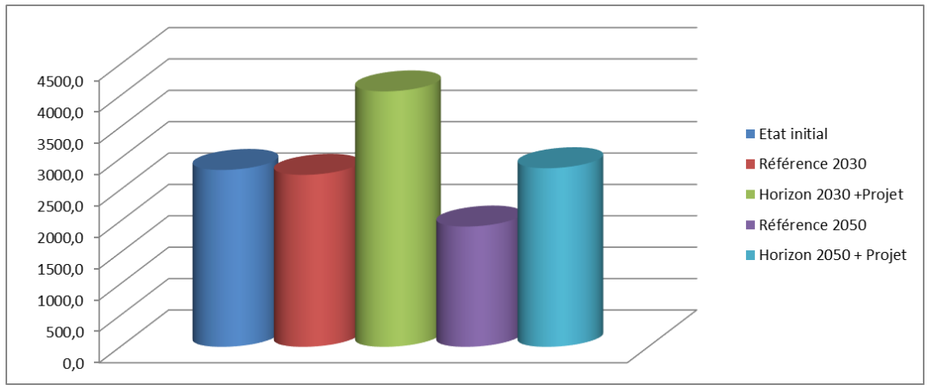


Figure 236 : Consommation énergétique en kg/j

Sur la zone considérée, les états futurs avec projet sont systématiquement plus consomatteurs d'énergie thermique. Comme précédemment, cela s'explique par l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus induit par les nouvelles sections sur la zone d'étude ainsi que par l'augmentation du trafic.

C. Modélisation physique

Les aménagements futurs vont entraîner une modification du trafic automobile, et ainsi une redistribution locale des polluants. La modélisation de la dispersion des polluants permet ainsi de mieux appréhender l'impact de ces aménagements à l'échelle locale.

♦ États de référence

La table suivante présente les concentrations maximales obtenues pour les deux états de référence (horizons 2030 et 2050) et cela pour chaque polluant.

Tableau 88 : Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états de référence- horizons 2030 et 2050

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrène
Valeurs maximales (µg/m³) Horizon 2030	18,5	1,8	16,8	6.78	13.03	2,75 10^{-04}	0.66	0,18	3,01 10^{-06}	7,10 10^{-05}
Valeurs maximales (µg/m³) Horizon 2050	23,2	2,7	4,1	6.9	13.5	2,79 10^{-04}	0.64	0,2	3,6510^{-06}	8,84 10^{-05}
Seuil Objectif qualité (µg/m³)		-	40	10	30	-	2	50	-	-
Seuil Valeur limite (µg/m³)	-	-	40	25	40	-	5		-	-
Valeur cible (µg/m³)	-	-	-	-	-	0.02	-		6 10^{-3}	1 10^{-3}

Les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau la rue Jacques Brel. A ce niveau, les trafics sont les plus élevés. Pour ce scénario, tous les polluants enregistrent des concentrations qui sont en dessous des valeurs limites.

♦ États futurs avec projet

La table suivante présente les concentrations maximales obtenues pour les deux horizons futurs avec projet (horizon 2030 et 2050) et cela pour chaque polluant.

Tableau 89 : Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour l'état futur avec projet - horizons 2030 et 2050

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrène
Valeurs maximales (µg/m³) Horizon 2030	27,5	2,6	24,9	7.6	14.5	4,1 10^{-04}	0.8	0,3	4,5 10^{-06}	1,1 10^{-04}
Valeurs maximales (µg/m³) Horizon 2050	34,4	4,0	6,1	7.9	15.2	4,2 10^{-04}	0.7	0,2	5,4 10^{-06}	1,3 10^{-04}
Seuil Objectif qualité (µg/m³)	-	-	40	10	30	-	2	50	-	-
Seuil Valeur limite (µg/m³)	-	-	40	25	40	-	5		-	-
Valeur cible (µg/m³)	-	-	-	-	-	0.02	-		6 10^{-3}	1 10^{-3}

Les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau la rue Jacques Brel et la section sud de la rue Colbert. A ce niveau, les trafics sont les plus élevés. Pour ce scénario, tous les polluants enregistrent des concentrations qui sont en dessous des valeurs limites.

D. Comparaison des horizons

Le tableau suivant récapitule les concentrations maximales obtenues pour les scénarios avec et sans projet.

Tableau 90 : Comparaison des concentrations maximales en µg/m³

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrène
État de référence 2030	18,5	1,8	16,8	6.78	13.03	2,75 10^{-04}	0.66	0,18	3,01 10^{-06}	7,10 10^{-05}
État futur avec projet 2030	27,5	2,6	24,9	7.6	14.5	4,1 10^{-04}	0.8	0,3	4,5 10^{-06}	1,1 10^{-04}
État de référence 2050	23,2	2,7	4,1	6.9	13.5	2,79 10^{-04}	0.64	0,2	3,6510^{-06}	8,84 10^{-05}
État futur avec projet 2050	34,4	4,0	6,1	7.9	15.2	4,2 10^{-04}	0.7	0,2	5,4 10^{-06}	1,3 10^{-04}

Le scénario avec projet engendre systématiquement des concentrations supérieures aux scénarios sans projet (scénarios de référence). En effet, le projet engendre un apport de trafic qui tend localement à augmenter les concentrations en polluants dans l'air.

E. Exposition future de la population à la pollution atmosphérique

Pour évaluer l'impact d'un projet sur les populations, le Cerema a développé une méthode qui consiste à croiser les concentrations modélisées et le nombre d'habitants sur la bande d'étude.

Le produit « population x concentration » fournit ainsi un indicateur appelé IPP (indice pollution population) qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique. Cet indice est calculé à partir des résultats des données de dispersion issues des simulations d'une part, et des données de densité de population, d'autre part.

La distribution de l'IPP permet d'appréhender les différences d'exposition suivant les différentes variantes, la solution retenue et l'état de référence. Comme les effets sanitaires de la population sont proportionnels en première approximation aux concentrations, il peut être affirmé que l'IPP est bien représentatif du risque pour la santé des populations exposées à la pollution d'origine automobile.

Dans le cas où il y a de fortes différences (> 20%) entre les indicateurs globaux propres à chaque tracé, il peut être admis que la solution avec le plus faible indice est la meilleure sur le plan santé.

Conformément au Guide des études environnement « air », la formule de calcul de l'IPP correspond à la somme des produits entre les concentrations en benzène obtenues dans chaque maille de calcul et les densités de population correspondantes. Conformément à la circulaire du 22 février 2019, l'indicateur IPP utilise comme traceur, le NO_2. Ce dernier est calculé sur l'ensemble du domaine d'étude.

Tableau 91 : Calcul des IPP sur l'ensemble du domaine.

Scénario	IPP
État initial	1381
État de référence 2030	763
État futur avec projet 2030	961
État de référence 2050	191
État futur avec projet 2050	240

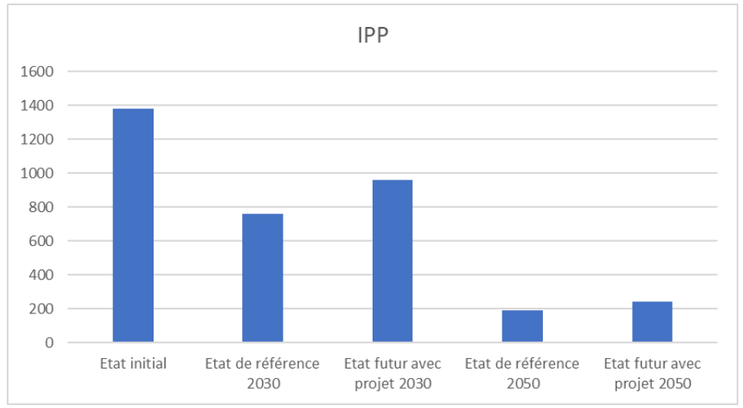


Figure 237 : Représentation des IPP

On note une baisse des IPP entre les situations futures et l'état initial d'en moyenne de 39 %.

Les IPP de l'état avec projet sont d'environ 26 % supérieures en comparaison à l'état sans projet. La différence étant inférieure à 20%, elle est jugée significative.

4.5.15. Incidences du projet sur la qualité de l'air : réalisation d'un bilan carbone

4.5.15.1. Espaces publics

Le bilan carbone des espaces publics a été réalisé à l'aide du logiciel Bic Amur, selon les hypothèses suivantes :

Tableau 92 : Hypothèses utilisées dans le cadre du bilan carbone

Hypothèses	
FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire)	Base de données INIES FR
DVR (Durée de Vie de Référence)	50 ans
Transport	Lorsque la valeur transport est détaillée dans la FDES, celle-ci est soustraite pour rajouter celle calculée avec les données du GLEC FRAMEWORK 2023 et adaptée au projet. Lorsque la valeur n'est pas détaillée dans la FDES, soit les hypothèses considérées dans la FDES couvrent notre scénario (on ne modifie donc aucune valeur) soit on complète la donnée de la FDES en ajoutant une valeur sur la distance en km non prise en compte (avec les données du GLEC FRAMEWORK 2023).
Réemploi	Les modules correspondant à la production de l'élément sont soustraits. Pour la démolition, le transport et le traitement des déchets sont soustraits. Si l'élimination des déchets est négative elle n'est pas prise en compte sinon elle est également soustraite.
Démolition	Les calculs prennent en compte uniquement la fin de vie de l'élément. Le transport est ajusté en fonction des cas explicités précédemment.
Végétalisation	Les calculs viennent de la méthode Ville Arborée du label bas carbone. Les émissions dues à la gestion et aux arbres du projet de référence sont négligées. Les valeurs par défaut ont été considérées pour l'infradensité des espèces d'arbres.
Terrassement	Les calculs et la méthode viennent du projet TERCO2.

Les résultats graphiques sont présentés page suivante. Cela correspond aux résultats suivants :

Tableau 93 : Poste d'émission ou de réduction du bilan carbone

Poste d'émission ou de réduction	Valeur [teqCO2]
Construction des espaces publics	10 286
Démolition des espaces publics	1 430
Evacuations de transport de terres	3340
Mouvements de terres	109
Végétalisation en pleine terre à partir de 25 ans	- 2 924

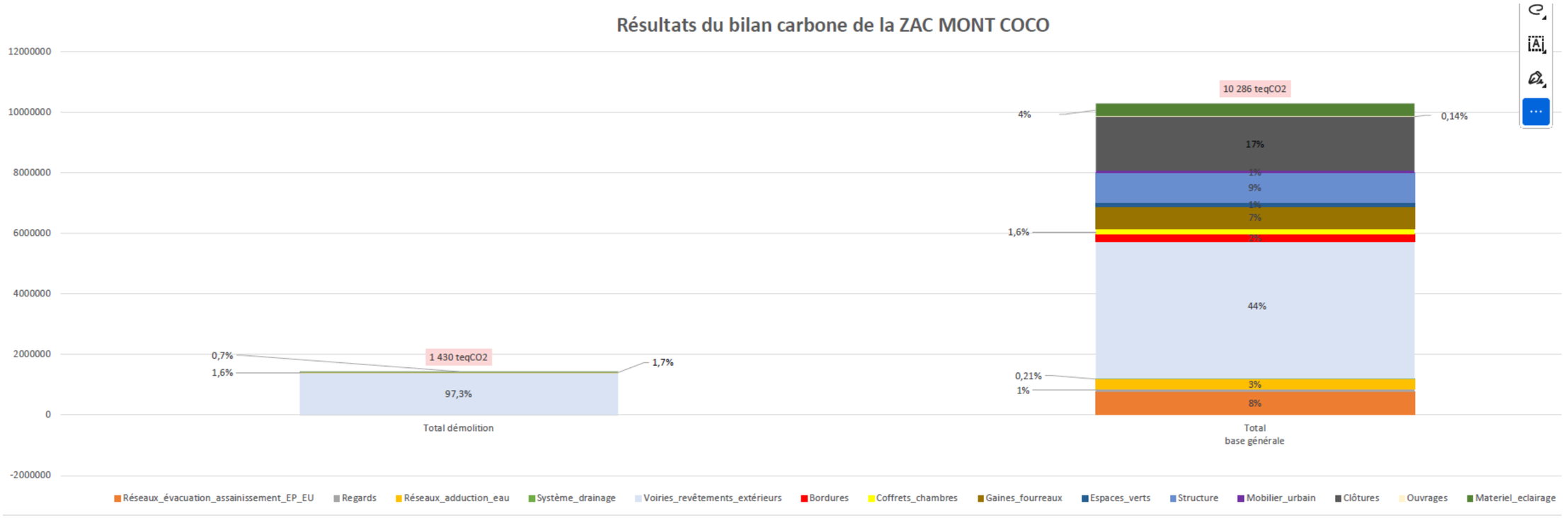
- Le Bilan carbone total = 10 286 (total base générale) + 1 430 (total démolition) + 3 339,87 (total évacuation des terres polluées) + 82,13 (total terrassement du site) + 26,66 (total tranchées du site) = 15 164,6 teqCO2.

- Le Carbone stocké par la végétation au bout de 25 ans = 2 383,52 (végétation arbre et arbuste) + 540,24 (végétation pelouse) = 2 923,76 teqCO2.

Afin d'améliorer et/ou d'optimiser ces résultats, certaines hypothèses peuvent être mises en œuvre :

- Pour le moment, seuls deux éléments sont réemployés (les clôtures de chantier qui seront très certainement réutilisées ainsi que les structures de voiries lorsque que les résultats des tests techniques (portance…) confirment la possibilité du rréemploi) il est possible de baisser le total général d'émissions de CO2 en augmentant le nombre d'éléments réemployés.
- Les hypothèses de transport décrites précédemment peuvent également être optimisées, notamment en réduisant la distance.
- Les hypothèses de végétalisation peuvent aussi être optimisées (faire le calcul sur 50 ans et non sur 25 ans pour augmenter le potentiel de stockage, augmenter le diamètre des arbres, modifier leur implantation et leur vitesse de croissance…)

Figure 238 : Résultats du bilan carbone des espaces publics - Source : Setec TPI - Bic Amur, 2024



4.5.15.2. Bâtiments

Le bilan carbone des bâtiments du projet a été réalisé avec l'outil URBAN PRINT d'Efficacity.

Les hypothèses sont les suivantes :

- Chauffage et eau raccordés au type de chaleur suivant : 40% biomasse, 40% récupération de chaleur et 20% de gaz (hypothèses issues de données du site Coriance https://groupe-coriance.fr/le-mix-energetique/)
- Logements collectifs raccordés au réseau de chaleur, sans climatisation
- Bureaux raccordés au réseau de chaleur avec climatisation électrique et éclairage à détection de présence
- Commerces raccordés au réseau de chaleur avec climatisation électrique et éclairage à détection de présence
- Équipements raccordés au réseau de chaleur sans climatisation avec éclairage à détection de présence
- Parking silo raccordés sans climatisation avec éclairage à détection de présence
- Année de construction 2026
- Soumis à la réglementation RE2020

Les résultats sont les suivants :

- 1,87 Million kgeqCO2/an pour l'énergie
- 6,15 Million kgeqCO2/an pour les produits de construction et équipements
- 136 642 kgeqCO2/an pour l'eau
- 222 355 kgeqCO2/an pour les déchets
- 4.88 Million kgeqCO2/an pour les mobilités : 4,86 Million kgeqCO2/an pour les bâtiments et 18 275 kgeqCO2/an pour les espaces extérieurs. Il est important de noter que cette donnée est généralement comptabilisé séparément du reste du bilan carbone puisque ce sont des impacts indirects aux projets et liés aux habitudes des riverains (grandement susceptibles de changer)

Le total du bilan carbone des bâtiments de la ZAC MONT COCO est donc de 13,25 Million kgeqCO2/an (dont 4,88 Million kgeqCO2/an pour les mobilités.

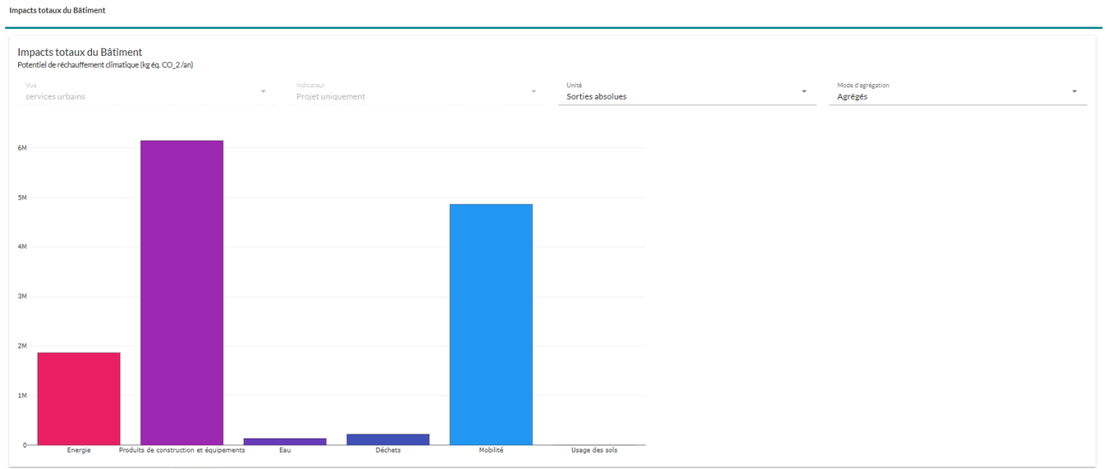


Figure 239 : Impacts totaux du bâtiment - Source : Urban Print Efficacity

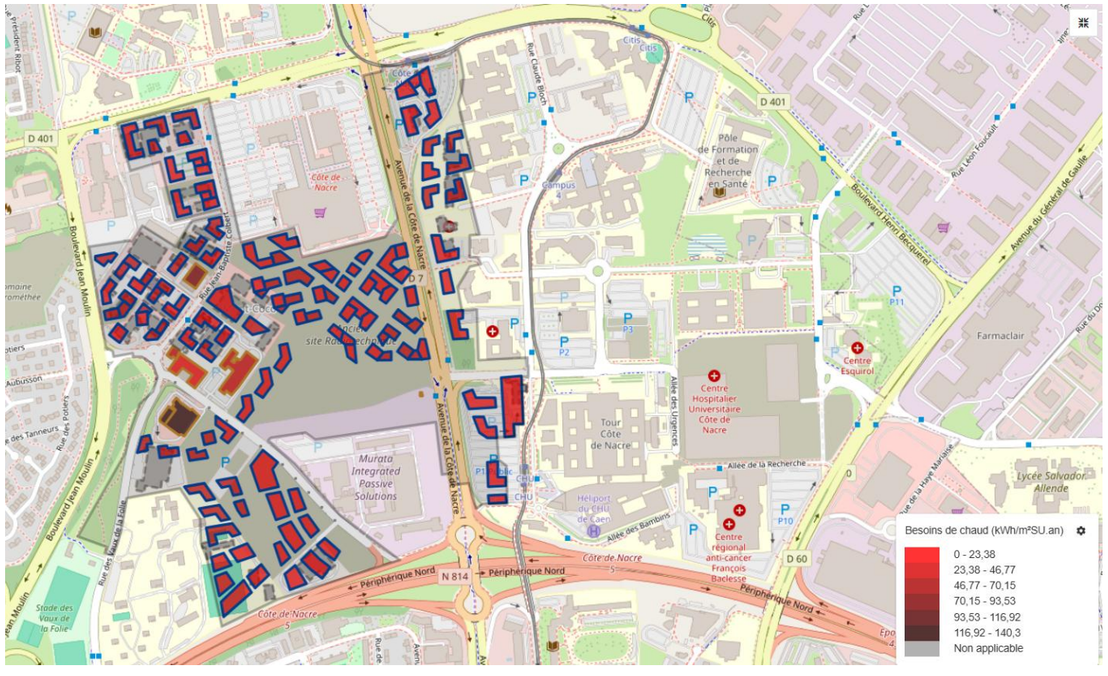


Figure 240 : Besoin en chaleurs des bâtiments - Source : Urban Print Efficacity

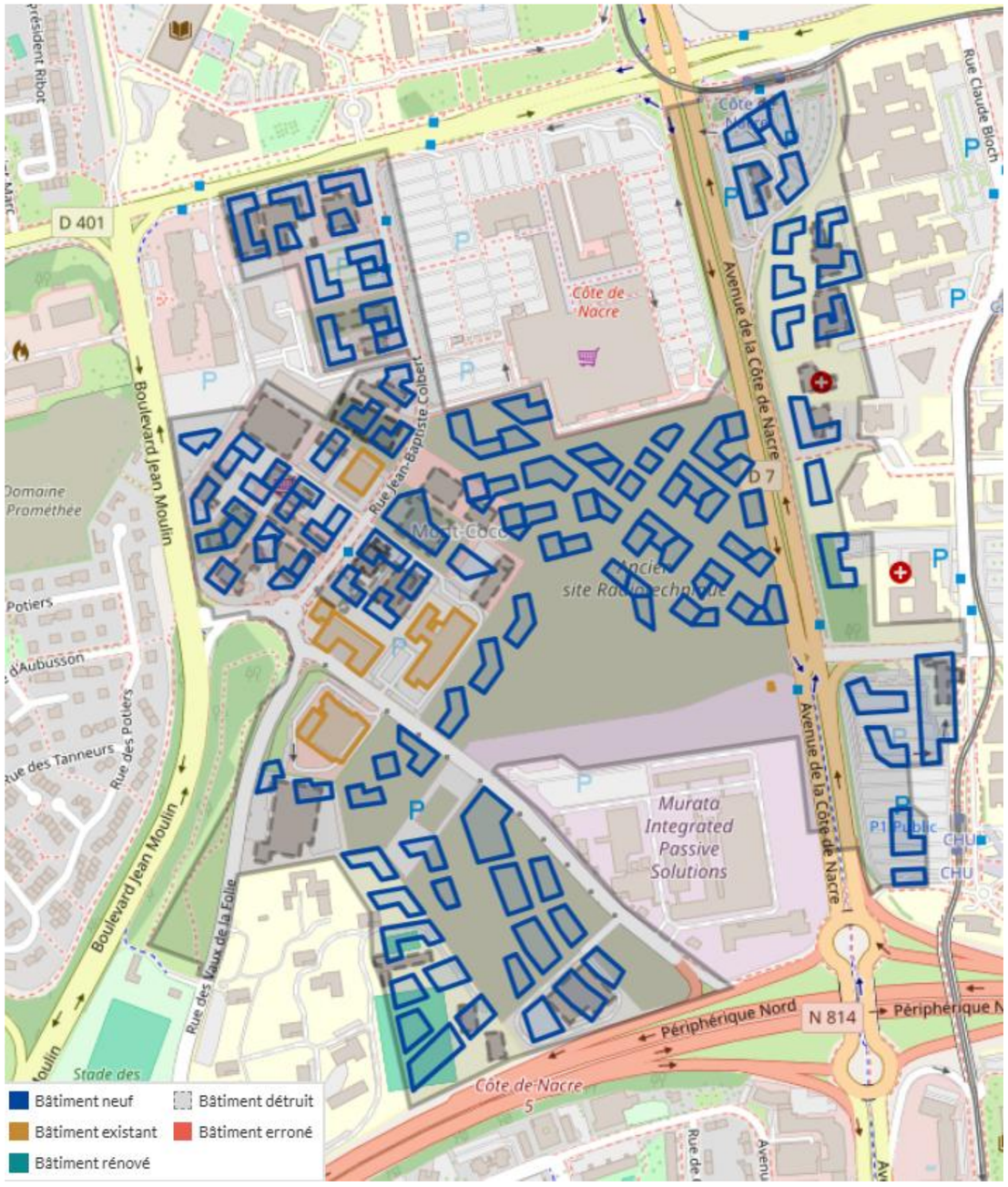


Figure 241 : État des bâtiments - Source : Urban Print Efficacity

4.5.16. Incidences du projet sur l'ambiance sonore et mesures

4.5.16.1. Rappel des enjeux

L'essentiel des bâtiments sont situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, notamment les bâtiments situés en cœur d'îlot.

Les habitations situées le long de la RN814 (périphérique de Caen) sont en zone non modérée avec des niveaux sonores en façades dépassant 65 dB(A) en journée et 60 dB(A) la nuit.

Les bâtiments situés le long du boulevard Jean Moulin, de la rue Colbert et du boulevard Jean Moulin sont en zone modérée de nuit. Les bâtiments situés le long de la rue Jacques Brel sont quant à eux éloignés de la voie bruyante et sont ainsi dans une zone modérée.

L'enjeu sanitaire associé aux nuisances sonores dans le cadre d'un projet de densification urbaine tel que celui porté ici peut être considéré comme fort compte tenu de sa proximité immédiate avec des axes routiers majeurs de l'agglomération caennaise.

4.5.16.2. Analyse des risques

A. Identification des sources

Au regard des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial, les principales sources susceptibles d'engendrer des nuisances acoustiques sont liées à la circulation routière.

En situation aménagée, les émergences sonores vont dépendre, entre autres, du nouveau maillage viaire développé sur le quartier Mont Coco - Côte de Nacre, des pratiques de déplacement qui seront favorisées au sein du projet et des conditions de circulation locales.

Par ailleurs, en phase de chantier, certaines techniques utilisées sont également susceptibles d'engendrer des nuisances sonores.

B. Identification des cibles et des voies d'exposition

Localement, la population exposée concerne :

- Les riverains et les ouvriers pour la phase chantier ;
- Les riverains et les usagers de la ZAC Mont Coco en situation aménagée.

C. Analyse des risques

Le bruit est une des nuisances les plus mal vécues et l'une des principales atteintes à la qualité de vie. Il est la première nuisance à domicile déclarée par 54% des personnes résidant dans des villes de plus de 50 000 habitants. Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur (120 dBA). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85dBA. Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition des dommages auditifs. On se réfèrera à l'échelle de bruit ci-après.

Figure 242 : Échelle de bruit

4.5.16.3. Mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés

A. Mesures retenues pour prendre en compte les enjeux sanitaires en phase chantier

Pour les ouvriers présents sur le chantier, la prise en compte des enjeux liés aux bruits en phase chantier repose sur la mesure suivante :

ME 15 Les effets sanitaires liés au bruit généré par les travaux seront évités en imposant le port de protections individuelles aux ouvriers exposés et en les sensibilisant vis-à-vis des troubles engendrés par ce type de nuisance. Par ailleurs, des panneaux rappelant l'obligation de porter des protections auditives seront installés dans l'enceinte du chantier.

Pour les riverains, les effets sanitaires liés au bruit généré par les travaux seront pris en compte au travers des mesures suivantes :

MR 44 Mise en place de prescriptions sur les plages horaires durant lesquelles les activités bruyantes devront être exercées.

MR 45 Sensibilisation des entreprises et des ouvriers en charge de la réalisation des travaux sur les conséquences liées aux troubles du voisinage vis-à-vis du bon déroulement du chantier.

MR 46 Utilisation d'outils et d'engins conformes à la réglementation en matière d'émissions sonores, parmi lesquels : les grues à tour ou mobiles, des engins de terrassements, les compresseurs, les groupes électrogènes de puissance ou de soudage, les brise-béton et marteaux-piqueurs à main.

Le respect de ces dispositions fera l'objet d'un suivi par le biais des mesures d'accompagnement MA 3 (contrôle interne ou externe des travaux) et MA 19 (coordination SPS).

B. Mesures retenues pour prendre en compte les enjeux sanitaires en situation aménagée

Compte tenu des enjeux acoustiques pour les futurs usagers de la ZAC Mont Coco, il est prévu de recourir aux mesures de réduction suivantes dans le cadre des phases de conception à venir :

MR 47 Les bâtiments sensibles (logements et équipements) les plus exposés aux nuisances sonores du trafic routier au sein de la ZAC (boulevard périphérique Nord, boulevard Maréchal Juin, RD7, rue Colbert) devront respecter un isolement acoustique minimal de leurs façades donnant sur une pièce principale par rapport aux bruits extérieurs. Pour les façades des immeubles accueillant des bureaux, les isolements requis devront être inférieurs de 5 dB à celles préconisées pour les logements, tout en respectant le seuil minimal de 30 dB.

En situation aménagée, les enjeux acoustiques pour les riverains du projet vont dépendre du nouveau maillage viaire développé sur le quartier Mont Coco, des pratiques de déplacement qui seront favorisées au sein du projet et des conditions de circulation locales.

4.5.16.4. Caractérisation des risques résiduels

A. Caractérisation des risques résiduels en phase chantier

Au regard des dispositions retenues, les risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores engendrées par le chantier sont faibles.

B. Caractérisation des risques résiduels en situation aménagée

Dans le but de caractériser les risques résiduels liés aux nuisances sonores en situation aménagée, la SPL EPOPEA a missionné la société ACOUSTB afin de procéder à une modélisation acoustique.

L'objectif de cette étude est double. Il s'agit en effet de :

- Déterminer l'impact des modifications de la circulation locales induites par le réseau viaire développé au sein de la ZAC sur les bâtiments existants ;
- Vérifier que la création de nouveaux bâtiments dans le cadre du projet et les modifications de trafic prévisionnelles n'engendrent pas une augmentation significative des niveaux sonores pour les bâtiments sensibles existants à l'extérieur du périmètre de la ZAC Mont Coco et que ça n'engendre pas de PNB.

♦ Impact acoustique du projet dans le périmètre de la ZAC

Les paramètres intégrés à la modélisation sont détaillés dans le rapport produit par ACOUSTB. Les résultats obtenus se présentent sous la forme de cartes isophoniques permettant de caractériser les niveaux d'exposition sonore en façade des bâtiments (cf. schémas en page suivante). Ils permettent d'évaluer l'exposition sonore des façades des bâtiments projetés le long des voies les plus bruyantes (rue J-B Colbert, boulevard Maréchal Juin, RD7 et boulevard périphérique), qui seront très exposées au bruit.



Figure 243 : Carte des niveaux sonores en période diurne et nocturne en situation future SANS projet (source : ACOUSTB)



Figure 244 : Carte des niveaux sonores en période diurne et nocturne en situation future AVEC projet (source : ACOUSTB)

Le niveau sonore à l'intérieur de la ZAC est augmenté du fait de la création de 3 voies routières et de l'augmentation du trafic sur la rue Colbert.

Le niveau sonore est notamment augmenté à la résidence étudiante située au point 018 avec un dépassement de la valeur 65 dB(A) en période diurne. Il serait pertinent de limiter le trafic sur cet axe.

♦ Impact sonore du projet sur les bâtiments riverains à l'extérieur de la ZAC (effets induits)

L'aménagement de la ZAC Mont Coco engendre une augmentation des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A) en façade des bâtiments sensibles existants situés à l'ouest du boulevard Jean Moulin (points 026 à 036). Cette augmentation du trafic routier crée deux Points Noirs Bruit (PNB) aux points 035 et 036. Une action devrait donc être engagée par le gestionnaire du boulevard Jean Moulin afin de réduire le niveau sonore au droit de ces habitations, à 65 dB(A) max pour la période diurne et 60 dB(A) pour la période nocturne. Cela peut, par exemple, être effectué en abaissant la vitesse limite sur le boulevard Jean Moulin à 50km/h au lieu de 70 km/h.

C. Préconisations d'aménagement

♦ Aménagement à la source

Afin de réduire le niveau sonore à la source, il est possible de limiter la vitesse de circulation sur le Boulevard Jean Moulin ainsi que sur la rue Jacques Brel. A l'heure actuelle, la limitation est de 70 km/h sur le boulevard Jean Moulin et 50 km/h sur la rue Jacques Brel. En réduisant la vitesse à 50 km/h sur le boulevard Jean Moulin et 30 km/h sur la rue Jacques Brel, le niveau sonore en façade des bâtiments pourrait être abaissé de 2 à 3 dB(A).

♦ Protection acoustique

Un merlon ou écran antibruit pourrait être envisagé entre le boulevard périphérique (RN814) et le projet. Un positionnement de celui-ci est proposé sur l'image ci-après avec une hauteur de 3m. La mise en œuvre de ce merlon/écran permettrait de protéger les RDC et R+1 des ilots H, I et J.



Figure 245 : Protection acoustique envisagée (source : ACOUSTB)

♦ **Isolement de façade**

Les isolements de façade calculés varient entre 30 dB (minimum réglementaire) et 42 dB suivant les bâtiments et leurs expositions aux voies bruyantes. Les isolements les plus importants sont pour les façades exposées aux voies structurantes du projet (boulevard périphérique, Boulevard Jean Moulin, Rue Jacques Brel, Boulevard du maréchal Juin)

La mise en place de ces dispositions constructives permettra d'atteindre les objectifs d'exposition maximale pour les futurs occupants des bâtiments (impact résiduel nul). Pour assurer la prise en compte des enjeux associés à l'environnement sonore pour les futurs usagers de la ZAC Mont Coco, la SPL EPOPEA s'engage à :

MA 22 Prolonger l'expertise acoustique pour accompagner les études de détail ultérieures du projet.

MS 07 Mettre en place des revues des projets de permis de construire des promoteurs ou des particuliers : Ces revues seront effectuées avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elles permettront de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots et notamment le respect des protections acoustiques en façades des bâtiments exposés à des niveaux sonores dépassant les seuils d'exposition maximale.

4.5.17. Incidences du projet sur la qualité des sols et mesures

4.5.17.1. Rappel des enjeux

Des investigations sur les sols, gaz du sol et eaux souterraines ont été réalisées par Ginger Burgeap en mai/Juin 2024, selon le cahier de charge élaboré par Setec Hydratec.

Les investigations sur le milieu sol ont montré la présence sur certaines parcelles :

- Des anomalies en métaux lourds éparses,
- Des teneurs en substances volatils ponctuelles dans les terrains profonds jusqu'à 2 m de profondeur,
- Des teneurs en bromures et cyanures au droit de la parcelle hm14 occupée anciennement par l'usine kodak,
- Impact en hydrocarbures (HCT c10-c40 et HAP) dans les terrains superficiels,
- La présence de 2 cuves fuyardes au droit des parcelles ho17 et hm21 avec des impacts en hydrocarbures jusqu'à 3 m de profondeur.

4.5.17.2. Analyse des risques Identification des sources

Au droit des futurs espaces intérieurs et extérieurs, pour l'exposition des travailleurs par inhalation des substances volatiles analysées issues des gaz du sol, les valeurs de risques calculées à partir des concentrations modélisées dans l'air intérieur mettent en évidence des **niveaux de risques acceptables** pour les substances aux effets à seuil (QD < 1) et pour les substances aux effets sans seuils (ERI < 10-5), sous réserve de l'application d'une ventilation mécanique à minima à 3 v/h, au droit du lot situé sur la parcelle HO74.

L'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol à l'extérieur des bâtiments est négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments. En effet, la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition.

Dans un contexte de sols pollués, les principales cibles et leurs voies d'exposition sont :

- Les ouvriers qui auront la charge de la réalisation des travaux d'aménagement et qui seront en contact direct avec les milieux dégradés. Les principales voies d'expositions sont : le contact, l'ingestion ou l'inhalation (composés volatils ou poussières) ;
- Les futurs usagers du site qui pourraient se retrouver en contact avec des terres dégradées. Les principales voies d'expositions sont : le contact, l'ingestion ou l'inhalation (composés volatils ou poussières) ;
- Les riverains du site qui sont susceptibles d'être exposés à des poussières provenant du site lors de la phase de chantier ou en situation aménagée. La principale voie d'exposition est l'inhalation de poussières.

A noter que si du point de vue d'une approche risque, les ouvriers sont considérés comme une population « non sensible », les futurs usagers et les riverains du projet constituent une population dite « sensible » dans la mesure où elle accueille, entre autres, des enfants et des personnes âgées.

4.5.17.3. Analyse des risques

Les risques occasionnés à une exposition à des milieux dégradés sont variés et dépendent principalement de l'action des polluants sur l'organisme et de la dose d'exposition.

Aussi, ces risques peuvent se manifester par des réactions bénignes ou plus graves pour la santé.

4.5.17.4. Mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés

Au regard des résultats d'analyses sur les milieux sols et gaz de sol, il est prévu la réalisation des mesures suivantes :

MA 16 Gérer les terres impactées en hydrocarbures (cas des terres fortement impactées en HCT > 1 500 mg/kg et HAP > 60 mg/kg) en mettant en place la mesure de gestion suivante : l'excavation et l'évacuation de 1 580 m3 de terres impactées en hydrocarbures sur l'ensemble de la ZAC.

MA 17 Des recommandations pour le réaménagement du site sont préconisées : le dégazage/l'inertage et l'enlèvement des cuves enterrées présentes sur site, des équipements de protection individuels adaptés aux travaux, matériaux particuliers pour les canalisations au droit des mailles impactées en hydrocarbures (HAP et HCT),

MA 18 Concernant la gestion des terres de déblais dans le cadre des aménagements, des seuils de coupures ont été établis pour les différents polluants (métaux lourds, HCT et HAP), afin de déterminer les possibilités du réemploie des terres sur site.

MA 19 Durant la phase chantier, le suivi des mesures qui seront retenues par l'aménageur fera l'objet d'une mission d'assistance environnementale spécifique confiée à une société spécialisée dans ce domaine et comprenant notamment :

- Le piquetage des secteurs contaminés ;
- L'information, la formation et la protection des ouvriers ;
- Le suivi des travaux de terrassement et de dépollution pour éviter tout transfert de pollution vers les milieux environnants et à vérifier que les objectifs de dépollution fixés sont atteints ;
- Le suivi des mouvements de terres impactées qu'elles soient destinées à être évacuées et éliminées dans des filières agréées en dehors du site ou réutilisées sur le site.
-

4.5.17.5. Caractérisation des risques résiduels

Au regard des dispositions retenues pour maîtriser les contraintes de pollution des sols associées à l'aménagement du site (phase chantier) et à son exploitation ultérieure (situation aménagée), les risques résiduels pour les ouvriers, les usagers et les riverains sont nuls.

4.5.18. Incidences du projet sur les risques pyrotechniques et mesures

4.5.18.1. Rappel des enjeux

Bien que le risque pyrotechnique soit avéré au vu du contexte historique de la ville de Caen et ses alentours (présence d'obus ou autre engin de guerre enfoui sous terre), il convient de tenir compte des nombreuses phases de construction/aménagements réalisées depuis sur ce secteur qui ont permis de le réduire au fil des années et des travaux de terrassement effectués. Le risque pyrotechnique lié à la présence d'engins de guerre enfouis au droit de la ZAC est donc jugé faible.

4.5.18.2. Analyse des risques Identification des sources

En l'absence de connaissance spécifique sur ce sujet, les risques pyrotechniques concernent l'intégralité de l'emprise de la ZAC Mont Coco.

A propos du risque pyrotechnique, il convient de préciser en préambule que les engins de guerre qui pourraient actuellement être enfouis au droit du site sont dans un état stable. Seule leur mobilisation est susceptible de les dégrader sous l'effet d'un choc ou d'une variation de pression brusque et d'entrainer leur explosion.

Compte tenu de ces éléments, il apparait donc que la phase chantier constitue l'étape la plus vulnérable vis-à-vis de ce risque. Les cibles potentielles sont alors les ouvriers et les riverains.

4.5.18.3. Analyse des risques

Les risques liés à la déstabilisation d'un engin de guerre enfoui sur le site vont de la blessure bégnine à la mort. Par ailleurs, il peut également entrainer la dégradation de biens matériels.

4.5.18.4. Mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés

Compte tenu du niveau de l'enjeu, l'aménageur de la ZAC mettra en place la mesure suivante afin d'éviter les risques pyrotechniques en phase chantier :

ME 14 Conformément à la réglementation en vigueur, si des engins de guerre étaient découverts pendant le chantier, la zone de découverte sera sécurisée et les services de déminage seront immédiatement contactés pour intervenir. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés.

4.5.18.5. Caractérisation des risques résiduels

Au regard des dispositions retenues, les risques pyrotechniques résiduels sont faibles.

4.5.19. Incidences du projet sur les risques industriels et transport de matières dangereuses et mesures

4.5.19.1. Rappel des enjeux

La société MURATA INTEGRATED PASSIVE SOLUTIONS présente au sein du secteur d'étude est spécialisée dans la conception de composants passifs de silicium.

L'installation de MURATA étant susceptible d'être à l'origine de phénomènes dangereux sur des terrains situés à l'extérieur de l'établissement, des prescriptions ont été définies pour que les nouvelles constructions autour du site puissent en tenir compte. Deux zones d'effets potentielles ont été redessinées à savoir la Zone des effets irréversibles (ZEI) et la Zone des effets indirects par le Bris de Vitre (ZBV).

A l'intérieur de la zone ZEI, les nouvelles constructions sont autorisées mais ne doivent pas excéder 6 mètres de hauteur tandis qu'à l'intérieur de la zone ZEI, les nouvelles constructions sont autorisées mais doivent intégrer des dispositions constructives adaptées à l'effet de surpression.

A noter enfin que la RD7, principal axe routier qui traverse le secteur d'étude, n'est pas considéré comme un axe routier majeur de transport de matières dangereuses.

Si les enjeux en ce qui concerne le transport de matières dangereuses sont faibles, en revanche le risque industriel associé aux activités de l'entreprise MURATA est considéré comme modéré à fort.

4.5.19.2. Analyse des risques Identification des sources

Comme rappelé ci-dessus, les principales sources associées aux risques technologiques sont les activités industrielles de l'entreprise MURATA.

Le stockage de produits chimiques liquides et de gaz spéciaux au sein du site MURATA peut potentiellement engendrer des effets prévisibles directs et/ou effets dominos, susceptibles d'avoir des conséquences sur les tiers au-delà des limites de propriété.

Concernant les risques technologiques, les principales cibles sont :

- Les ouvriers qui auront la charge de la réalisation des travaux d'aménagement ;
- Les futurs usagers du site ;
- Les riverains.

A noter que si du point de vue d'une approche risque, les ouvriers sont considérés comme une population « non sensible », les futurs usagers et les riverains du projet constituent une population dite « sensible » dans la mesure où elle accueille, entre autres, des enfants et des personnes âgées.

Par ailleurs, il faut également préciser que les accidents technologiques peuvent également entrainer des dégradations sur les biens matériels et les constructions.

Les effets associés aux accidents technologiques sont variés et vont dépendre de la typologie de l'accident. Dans le cas présent, 2 types d'effets potentiels ont été identifiés pour le site MURATA :

- Les effets toxiques : la voie d'exposition est alors l'inhalation des substances toxiques dégagées dans l'air. Les effets sur l'homme dépendent de la nature des substances dégagées dans l'atmosphère et de la dose d'exposition. Ils peuvent aller de la simple gêne à des réactions bégnines ou plus graves pour la santé.
- Les effets de surpression (explosion) : ils peuvent engendrer des effets directs sur l'homme (mort, brûlures) ou indirects à la suite de la dégradation d'une construction (coupures liées à des bris de glace ou écrasement suite à l'effondrement de la structure bâtie).

Concernant le risque technologique lié aux activités du site MURATA, il convient de préciser qu'en cas d'accident industriel, les dispersions toxiques potentielles découleront uniquement d'un rejet en hauteur ; leurs effets irréversibles seront donc susceptibles de se produire qu'en hauteur jusqu'à une altitude comprise entre 6 et 10 mètres par rapport au sol.

On rappellera à ce propos, que deux zones d'effets ont été identifiés : la zone d'effets irréversibles (ZEI) et la zone d'effets indirects par Bris de Vitre (ZBV). Cette seconde zone de taille plus réduite (en verte sur le schéma suivant) ne constitue pas un risque notable dans le cadre du présent projet de ZAC dans la mesure où elle s'applique exclusivement au site MURATA et à une portion de 90 mètres sur la rue de la Girafe.

Enfin, dans la mesure où le projet ne génère pas lui-même de risques technologiques supplémentaires, les conditions d'exposition des riverains vont rester identiques à la situation actuelle.



Figure 246 : Superposition du projet d'aménagement stade création de ZAC aux zones d'effets en cas d'accident industriel sur le site MURATA

4.5.19.3. Mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés

A. Mesures retenues en phase chantier

En phase chantier, si un accident industriel sur le site MURATA venait à se déclencher dans le secteur du chantier (probabilité faible), il convient tout d'abord de préciser que les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile) ont mis en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et d'assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.

En complément, il est prévu de définir :

MA 20 Des règles de sécurité spécifiques en concertation avec les entreprises et le coordinateur SPS qui sera désigné pour suivre les travaux afin d'assurer la mise en sécurité du chantier et des ouvriers dans le cas où un accident technologique surviendrait sur le site industriel de MURATA.

MA 21 Un plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et à garantir l'accès et l'issue du site dans les cas où un accident technologique surviendrait sur le site industriel de MURATA.

B. Mesures retenues en situation aménagée

En situation aménagée, du point de vue sanitaire, l'enjeu repose également sur l'exposition des usagers de la ZAC aux effets d'un accident technologique industriel sur le site de l'entreprise MURATA. Comme précédemment, si un tel évènement venait à se déclencher dans le secteur du projet (probabilité faible), il convient tout d'abord de préciser que les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile) ont mis en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et d'assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.

En complément, la mesure retenue concerne :

MR 43 La prise en compte du risque technologique associé aux activités de l'entreprise MURATA a guidé la conception du projet de manière à écarter au maximum de la zone d'effets irréversibles des futurs bâtiments créés au sein de la ZAC Mont coco (cf. schéma ci-contre). Ainsi, au regard du plan masse indicatif établit à ce stade des études d'Avant-Projet, on constate que :

- La création d'un nouveau parc sur les terrains au Nord du site MURATA permet de d'éviter l'exposition de nouveaux bâtiments aux risques technologiques. Dans les phases de conception à venir, le projet privilégiera par ailleurs une composition Parc qui ne favorisera pas le regroupement de personnes dans cette zone ; les équipements de jeux ou autres seront ainsi positionnés de préférence dans les parties Nord et Ouest du parc.
- La programmation envisagée à ce stade des études d'Avant-Projet au droit des îlots à l'Est de la RD7 (J1, J2) et au Sud de la rue de la Girafe (G1, H1) intègre d'ores et déjà la prise en compte du risque technologique. Les constructions envisagées dans la zone d'effets irréversibles interdit en effet les nouvelles constructions d'une hauteur supérieure à 6 m. L'implantation exacte du bâtie sera redéfinie ultérieurement dans les phases de conception à venir.

4.5.19.4. Caractérisation des risques résiduels

Au regard des dispositions retenues par la SPL EPOPEA et Caen la mer, l'exposition des ouvriers et des futurs usagers de la ZAC Mont Coco aux risques technologiques industries est limitée. Dans ces conditions, les risques résiduels pour les ouvriers, les usagers et les riverains sont faibles.

4.5.20. Incidences du projet sur le tissu urbain et mesures

4.5.20.1. Rappel des enjeux

Le tissu urbain au niveau du secteur d'étude se caractérise par la diversité de ses activités et se compose de plaques dites monofonctionnelles œuvrant d'une manière autonome avec des zones commerciales, un centre hospitalo-universitaire de Caen Normandie, des campus, et des zones d'activités. A l'Ouest, le site est bordé par un grand secteur résidentiel assez autonome. Les voies de circulation créent des enclaves urbaines, difficiles d'accès et s'ignorant mutuellement, puisque le fonctionnement par poche est privilégié.

Ce tissu urbain local est amené à évoluer à moyen terme avec notamment le projet de construction du nouveau CHU, le projet de création de nouveaux logements sur l'emprise de la caserne Folie - Couvre-Chef, et le projet de renouvellement du centre commercial.

L'enjeu relatif à la composition du tissu urbain est relativement fort compte tenu de l'état actuel du quartier et des objectifs fixés sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) en matière de cohérence urbaine et d'attractivité.

4.5.20.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le tissu urbain

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Par définition, l'analyse des impacts du projet sur la composition urbaine apparait pertinente qu'en phase aménagée et sur le long terme. En effet, la phase liée aux travaux d'aménagement engendrera un bouleversement dans l'organisation de plaques monofonctionnelles actuelles du secteur d'étude, qui est intrinsèquement lié à tous les travaux d'aménagement de grande ampleur. Il s'agit donc d'incidences inévitables mais temporaires.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Le présent projet de mutation urbaine vise à la fois plusieurs objectifs :

- Inscrire l'ensemble du quartier dans le grand territoire ;
- Recomposer le quartier en fonction de l'existant ;
- Repenser le réseau de déplacement à l'intérieur du secteur pour assurer une desserte complète et variée ;
- Aménager de nouveaux espaces publics innovants et végétalisés.

A cela s'ajoute la réorganisation complète de l'infrastructure bâtie, basée sur la création de 6 îlots plurifonctionnels et interconnectés : une petite ville dans la ville.

Compte tenu de ces différentes orientations d'aménagement et à ce stade du projet, il est possible d'affirmer que l'actuelle structure urbaine du quartier va être complètement repensée. En effet, le projet favorisera le désenclavement de la zone, l'accroissement de l'attractivité du quartier et sa mise en dynamisme, autant d'éléments qui lui font défaut actuellement.

Les bâtis vétustes des années 70-80 seront démolis et reconstruits en faveur d'une diversité de typologie d'habitats et d'activités aux hauteurs et aux formes urbaines variées.

Les bâtiments se concentreront tout particulièrement au Nord, Nord-Est de la ZAC. Le fonctionnement par plaque autonome et distincte ne sera donc plus d'actualité dans ce secteur à l'horizon 2040.

Le projet de ZAC a jusqu'à présent été conçu en tenant compte de l'existant amené à être conservé à savoir les principaux équipements du quartier (les résidences étudiantes, les entreprises MURATA et ARMATIS, le Leclerc drive, ACSEA institut Camille Blaisot) mais aussi le quartier d'habitations à proximité immédiate situé à l'Ouest du quartier.

Les déplacements seront orientés sur des modes transport alternatifs dits « doux » en cohérence avec les enjeux posés par le changement climatique. De nouveaux cheminements adaptés à l'usage des futurs résidents seront tracés afin de dé quadriller la zone.

Les incidences du projet en situation aménagée et sur le long terme apparaissent donc positives. Elles surviendront de manière échelonnée mais permanente.

4.5.20.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Sans objet.

4.5.20.4. Estimation des impacts résiduels

Sans objet.

4.5.20.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.5.21. Incidences du projet sur le paysage et le cadre de vie et mesures

4.5.21.1. Rappel des enjeux

Le paysage du secteur d'étude est typique des zones industrielles avec des bâtiments d'activités en retrait de la rue et la présence de clôtures, de zones de stationnement, éléments publicitaires, grands mats d'éclairage, etc. Les grands axes routiers qui quadrillent le quartier conditionnent les perceptions visuelles dans ces espaces de périphérie urbaine. Quant à la trame verte, celle-ci demeure globalement fragmentée et nombre de ces pans sont délaissés (bords de route, etc.).

En ce qui concerne le cadre de vie en lien avec les équipements présents sur le secteur d'étude ou à proximité, il s'agit essentiellement d'équipements de loisirs destinés aux habitants du quartier ou des alentours. Les équipements culturels et/ou de tourisme sont relativement éloignés de ce secteur.

Il existe donc un enjeu modéré pour requalifier ce quartier et pour lui conférer une identité.

4.5.21.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le paysage et le cadre de vie

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Les travaux relatifs à la mise en œuvre du projet de ZAC pourront, au regard de leur ampleur, être à l'origine de plusieurs impacts sur le paysage. Ces impacts renvoient notamment à :

- Une perturbation temporaire de la perception du site dans son environnement, notamment depuis les voies de circulation alentour, en lien avec l'organisation et la propreté du chantier (base vie, stationnement des engins et zones de stockages des matériaux et des déchets). Ces effets, s'ils ne sont pas correctement traités, peuvent constituer des incidences négatives indirectes avec la dégradation de la perception du site.;
- Une dégradation de la perception visuelle du site avec la présence d'engins, de zones de stockage, de cabanes de chantier ou toute autre activité associée au chantier ;
- Production de déchets engendrée par les travaux et leur mauvais stockage (envol de bâches plastiques, sacs de ciment vides...).
- D'une manière plus générale, le suivi dans la gestion des terres de déblais, reprises sur site ou exportées hors site en filières adaptées, ainsi que les réceptions des fonds de fouille qui doivent être conformes aux prescriptions du plan de gestion, seront contrôlés par un prestataire certifié en Sites et Sols pollués.

Ces effets, s'ils ne sont pas correctement traités, peuvent constituer des incidences négatives directes (dégradation du site ou des paysages environnant) à indirectes (dégradation de la perception du site ou des paysages environnants).

Les incidences de la phase chantier seront néanmoins jugées comme étant d'intensité faible dans le cas présent, au regard notamment de la qualité du paysage actuel sur le secteur d'étude.

Nota : Durant la phase travaux, le projet n'entrainera pas d'incidence sur le cadre de vie ou les équipements culturels et/ou de tourisme recensés à proximité du quartier Mont Coco.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

En situation aménagée, les principes paysagers retenus dans l'aménagement de la ZAC Mont Coco tendent à rendre le secteur plus attrayant et à favoriser son intégration dans l'environnement. En effet, le projet a été conçu de sorte à permettre :

- La création d'une continuité paysagère avec une véritable articulation entre les composantes végétalisées actuelles et futures du projet. Cela se traduira par la réalisation au centre du quartier, d'un parc écologique urbain ainsi que la mise en connexion des espaces avec des cheminements végétalisés et naturels le long des axes de déplacement.
- Le renforcement de la qualité architecturale, la mixité des fonctionnalités et des identités de quartier avec la réalisation du front urbain, du cœur de Quartier… ainsi que l'harmonie globale des fronts bâtis et des espaces publics ;
- L'insertion du quartier dans le grand territoire en instaurant notamment des liaisons piétonnes et cyclables entre les grandes polarités du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).

Ainsi, les aménagements prévus viendront fortement modifier la perception de l'espace : cette actuelle friche industrielle, délaissée et peu fréquentée, se substituera à un quartier urbain multifonctionnel et connecté présentant de grandes pièces paysagères.

Concernant le cadre de vie, le projet offrira des opportunités supplémentaires de loisirs en plein air offertes par le parc écologique et les liaisons douces qui se développeront au-delà du périphérique grâce à la création d'une passerelle.

Enfin, il convient de noter que l'opération intègre le développement d'un ou plusieurs équipements (non définis à ce stade) qui permettront de répondre aux besoins des futurs usagers du projet (exemple : groupe scolaire, crèche, …).

Le projet de ZAC Mont Coco générera donc des impacts positifs sur le patrimoine paysager local et l'intégration du quartier dans son environnement. Les impacts seront permanents.

4.5.21.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Au regard de ce qui précède, les mesures envisagées par la SPL EPOPEA concernent uniquement la phase de travaux.

Si le chantier est une étape obligatoire pour la réalisation du projet, certaines mesures organisationnelles permettront d'en limiter les incidences visuelles.

Il s'agit notamment de mesures qui ont été définies afin de limiter les impacts pour d'autres thématiques environnementales : MR 06 (Assurer la collecte, le stockage organisé et le traitement des déchets) et MR 03 (stationnement organisé des engins de chantier sur une plateforme).

Les mesures suivantes viennent les compléter :

MR 18 Une organisation ordonnée de la plateforme chantier (cf. MR 03) sera exigée par l'aménageur de la ZAC de la part des entreprises de travaux (base vie, stationnement, stocks, …) tout comme son entretien ainsi que les espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, …).
L'aménageur pourra organiser les chantiers pour allotir les terres de même classes environnementales, au sens du plan de gestion, pour organiser les mouvements des terres de déblais et remblais.

MR 19 Les clôtures périphériques seront maintenues dans un bon état visuel pendant toute la durée des travaux (changement des bardages détériorés, remise en place des éléments tombés à terre, …).

4.5.21.4. Estimation des impacts résiduels

Compte tenu des effets prévisibles en phase travaux et des mesures retenues par le Maître d'ouvrage pour limiter les incidences paysagères du chantier, les effets résiduels peuvent être considérés comme étant faibles à nuls. Aucune mesure de compensation n'est préconisée.

Le projet ayant une incidence paysagère positive en situation aménagée, aucun impact résiduel négatif n'est envisagé.

4.5.21.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

La perception d'un paysage renvoie généralement à une idée personnelle de l'observateur. Aussi, afin de limiter une perception négative du chantier, il a été retenu de recourir à la mesure d'accompagnement suivante :

MA 09 Des panneaux d'informations seront érigés aux niveaux de secteur stratégiques afin de présenter la nature et les caractéristiques de l'opération ainsi que la durée prévisionnelle des travaux. Le projet pourra également expérimenter la mise en application de modes ludiques et innovants d'intégration et de camouflage du chantier dans l'environnement du quartier. Ces dernières seront positionnées sur une emprise de chantier parfaitement délimitée.

Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). Leur mise en œuvre, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle par l'aménageur de la ZAC (MA 3).

4.5.22. Incidences du projet sur le patrimoine et mesures

4.5.22.1. Rappel des enjeux

Compte tenu de sa proximité avec le Couvent des Bénédictines, le secteur d'étude se superpose sur sa partie Nord-Ouest au périmètre de protection de 500 mètres établi autour de ce Monument Historique.

De plus, la présence de vestiges archéologiques (habitats protohistoriques et gallo-romains) est probable sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).

Compte tenu de la présence d'un monument histoire à proximité, et de la présence potentielle de vestiges archéologiques sur site, les enjeux associés au patrimoine historique local sont jugés modérés.

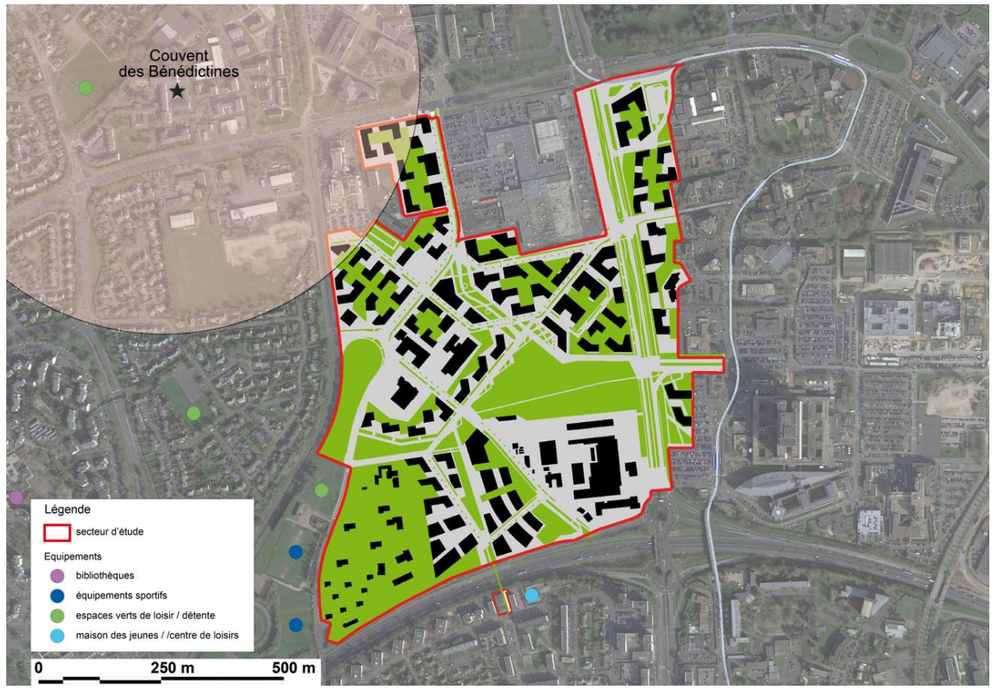


Figure 247 : Localisation du monument historique le plus proche de la ZAC et des équipements publics

4.5.22.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet sur le patrimoine

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

♦ **Monuments historiques**

Il convient de rappeler que la protection au titre des monuments historiques constitue une servitude d'utilité publique.

Le périmètre de protection de 500 mètres qui est associé à ces monuments permet de prévenir leur dégradation.

L'intrusion dans cette zone nécessite l'approbation du ministère de la Culture sur les caractéristiques du projet.

Or, le périmètre lié au monument historique du couvent des Bénédictines se superpose à la portion Nord-Ouest des limites de la ZAC.

Durant les phases de chantier, les îlots concernés par ce périmètre réglementaire vont faire l'objet de travaux de terrassements, de remblaiements ainsi que de mise en place de fondations en lien avec l'implantation d'immeubles de hauteur variable, des équipements d'activités

Toutefois, dans la mesure où cette partie du projet est d'ores et déjà urbanisée sans réelle qualité architecturale, le projet d'aménagement envisagé dans ce secteur n'aura pas d'incidence significative directe sur le monument.

Le projet engendre donc une incidence d'intensité faible à modérée sur ce monument historique au regard du cadre réglementaire applicable. Les effets seront directs et permanents.

♦ **Vestiges archéologiques**

Comme évoqué précédemment, des découvertes fortuites de vestiges archéologiques peuvent avoir lieu durant la phase des travaux pendant laquelle est prévue le décapage des terrains sur une épaisseur métrique à plurimétrique. Cela est d'autant plus probable compte tenu du contexte historique de l'agglomération caennaise et des découvertes qui ont eu lieu à proximité lors des travaux de construction de la ZUP d'Hérouville-Saint-Clair et des HLM de la Grande Delle.

D'un autre côté, le secteur étant déjà partiellement aménagé, les éventuelles découvertes pouvant survenir en phase chantier seront d'ampleur particulièrement minime.

Il faut rappeler ici l'obligation légale de déclaration immédiate de toute découverte fortuite au cours des travaux susceptibles de présenter un caractère archéologique (loi du 17 janvier2001 relative à l'archéologie préventive modifiée et complétée par la loi du 1er août 2003).

Le projet peut donc avoir des incidences d'intensité faible sur la découverte de vestiges archéologiques. Les effets seront directs et permanents.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

♦ **Monuments historiques**

De la même manière qu'en phase de travaux, les caractéristiques du projet seront soumises à la réglementation liée au statut de monument historique du Couvent des Bénédictines.

Des incidences relatives à l'effet de masque ou bien à la perturbation du paysage local via l'implantation d'ateliers et de bâtiments de hauteur variable allant jusqu' à R+9 pourraient survenir en situation aménagée.

Même s'ils peuvent être considérés comme nuls compte tenu du contexte paysager du quartier, les impacts du projet en situation aménagée seront estimés ici faibles à modérés du fait de la réglementation en vigueur. Ils seront directs et permanents.

♦ **Vestiges archéologiques**

La constitution actuelle du projet pourrait entraver la visibilité et la mise en valeur des monuments découverts (si mis en évidence en phase de travaux).

Les impacts du projet sur la pérennité d'éventuels vestiges archéologiques découverts au cours de la phase chantier seront donc possibles mais d'intensité faible.

4.5.22.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Compte tenu de la présence d'un monument historique à moins de 500 m de la ZAC et de la présence potentielle de vestiges archéologiques sur site, la mesure suivante est prévue.

ME 05 L'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco – Côte Nacre sera présentée à l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), conformément au cadre réglementaire lié aux monuments historiques (1er contact le 04/08/2023 - UDAP Calvados). L'ensemble des aménagements qu'ils soient phase de travaux ou en situation aménagée seront réalisés en respect des prescriptions constructives et architecturales qui seront établies à la suite de la consultation de l'ABF. Cela pourra notamment se traduire en phase chantier par des mesures de camouflage du chantier et des engins utilisés ou bien l'adaptation de certaines modalités du projet.

MR 20 En cas de découverte archéologique sur le site, la déclaration des vestiges sera effectuée aux services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie conformément à la loi du 1er août 2003. Bien que le diagnostic archéologique préventif de juin 2023 n'est mis à jour aucune structure archéologique sur 6.15% du périmètre, en cas de découverte fortuite lors des travaux, la mise en sécurité du site sera effectuée et l'intégralité des dispositifs de protection du vestige seront mis en place.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

En situation aménagée, les impacts prévisibles du projet sur le monument historique le plus proche seront nuls après la mise en application de la mesure ME 05, précédemment exposée.

4.5.22.4. Estimation des impacts résiduels

La mise en place de l'ensemble des mesures sera suffisante pour que les impacts résiduels négatifs soient négligeables.

4.5.22.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Sans objet.

4.6. INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

4.6.1. Préambule

L'objet de cette partie est d'évaluer les effets cumulés sur l'environnement et la santé induits par l'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco et par les « autres projets existants ou approuvés » qui se développent à proximité.

4.6.1.1. Définition de la notion d'« autres projets existants ou approuvés »

Au sens de l'article R.122-5 du Code de l'environnement :

« Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une consultation du public ;*
- *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

4.6.1.2. Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés

Un recueil préalable a été réalisé afin de récolter toutes les informations nécessaires à l'évaluation des impacts cumulés du projet de ZAC avec d'autres projets d'aménagement.

La réglementation conseille de dresser la liste des projets qui sont situés dans un périmètre cohérent, c'est-à dire dans la zone d'influence du projet. Le périmètre géographique de prise en compte des projets connus est également fixé en fonction des impacts potentiels du projet et des enjeux propres à la zone concernée. De plus, les projets présentant des impacts de même type et sur les mêmes milieux que celui du projet doivent être analysés prioritairement.

La sélection des projets pour l'analyse des effets cumulés est donc issue d'une appréciation intégrant à la fois la proximité relative avec l'aire d'étude rapprochée et une estimation a priori des effets potentiels du fait notamment de l'emprise des projets ou de leur situation vis-à-vis des zones à enjeux.

L'analyse des effets cumulés du projet de ZAC avec les projets existants a été menée dans un périmètre de 2,5 km autour du projet, correspondant à l'aire d'étude élargie. Sept communes sont concernées : Caen, Saint-Contest, Epron, Cambes-en-plaine, Hérouville-Saint-Clair, Biéville-Beuville, Saint-Germain-la-Blanche-Herbe. Elle a été conduite sur une période de 10 ans grâce :

- A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants.

Le recensement des projets approuvés ou en cours d'instruction a été menée dans un rayon de 2,5 km autour du projet, correspondant à l'aire d'étude élargie. Sept communes sont concernées : Caen, Saint-Contest, Epron, Cambes-en-plaine, Hérouville-Saint-Clair, Biéville-Beuville, Saint-Germain-la-Blanche-Herbe. De plus, étant donné le contexte métropolitain de la commune de Caen, tous les projets situés sur ces communes, y compris ceux situés au-delà de 2,5 km, et pouvant impacter des milieux similaires aux milieux concernés par ce projet ont été pris en compte.

Elle a été conduite sur une période de 3 ans. Au-delà de trois ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

4.6.1.3. Identification et choix des « autres projets existants ou approuvés » retenus dans la présente étude

Pour identifier les « *autres projets existants ou approuvés* » qui sont susceptibles d'engendrer des incidences cumulées sur l'environnement et la santé avec l'opération d'aménagement visée par la présente étude d'impact, il convient de se baser sur la consultation :

- De la base de données des dossiers de la Police de l'Eau, Déclaration d'autorisations loi sur l'eau de la DDTM du Calvados, consulté sur : https://www.calvados.gouv.fr/Actions-de-l-État/Environnement.-risques-naturels-et-technologiques/Eaux-et-milieux-aquatiques/Police-de-l-eau-et-des-milieux-aquatiques/Dossiers-d-autorisations-loi-sur-l-eau ;
- De la base de données cartographique des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) de Normandie (MRAE Région), consultation des avis rendus sur les projet soumis à étude d'impact sur : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r312.html ;
- De la base de données des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) rendus par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- Dans le fichier national des études d'impact.

Ainsi, les « autres projets existants ou approuvés » recensés sont listés dans le tableau ci-après et reportés sur le schéma en page suivante.

Tableau 94 : Identification des « autres projets existants ou approuvés » pris en compte dans la présente étude au 24/06/2025

Commune	Intitulé du projet & maître d'ouvrage	Date de l'avis	Avancement
CONSULTATION DE LA BASE DE DONNÉES DES DOSSIERS D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE DE LA POLICE DE L'EAU			
HEROUVILLE SAINT CLAIR	Aménagement de la presqu'île hérouvillaise SAS Presqu'île Hérouvillaise, Communauté Urbaine Caen la Mer	12/07/2024	Approuvé
Commune	Intitulé du projet & maître d'ouvrage	Date de l'avis	Avancement
CONSULTATION DE LA BASE DE DONNÉES DE LA MRAE DE NORMANDIE			
CAEN	Extension et rénovation du centre commercial de la Côte de Nacre (société CORIO)	20/11/2012	*Approuvé et en cours de réalisation*
CAEN	Prolongement du boulevard Weygand (Caen la mer)	29/03/2013	*Projet initial abandonné*
CAEN	Transformation et extension du réseau de tramway de l'agglomération caennaise (Caen la mer)	01/07/2016	*Projet réalisé et intégré à l'état initial*
CAEN	Reconstruction du CHU de Caen (CHU Caen Normandie)	16/03/2020	**Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation**
CAEN	Projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord de Caen (DDTM du Calvados), incluant la bretelle Hamelin	10/09/2014	**Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation**
CAEN	Nouvelle extension du tramway de Caen	30/08/2024	**Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation**
CAEN	Zone d'aménagement concerté (Zac) du « Nouveau Bassin » sur le territoire des communes de Caen et Mondeville (Calvados) – Actualisation de l'étude d'impact	12/02/2022	**Actualisation de l'étude d'impact**
CAEN	Projet de création d'un lotissement boulevard Jean Moulin	02/08/2024	**Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation**
EPRON	Construction des installations « SPIRAL 2 » du GANIL (GANIL)	20/05/2010	*Projet réalisé et intégré à l'état initial*
EPRON	Aménagement de la ZAC d'Epron (Normandie Aménagement)	31/07/2012	**Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation**
SAINT CONTEST	Création de la zone d'aménagement concerté (Zac) multi-sites « Cœur de bourg / Buron » sur la commune de Saint-Contest (14)	22/02/2023	Projet retenu : Approuvé et en cours de réalisation
HEROUVILLE SAINT CLAIR	Exploitation d'un établissement de fabrication d'implants orthopédiques (société Benoist Girard)	31/05/2010	*Projet réalisé et intégré à l'état initial*

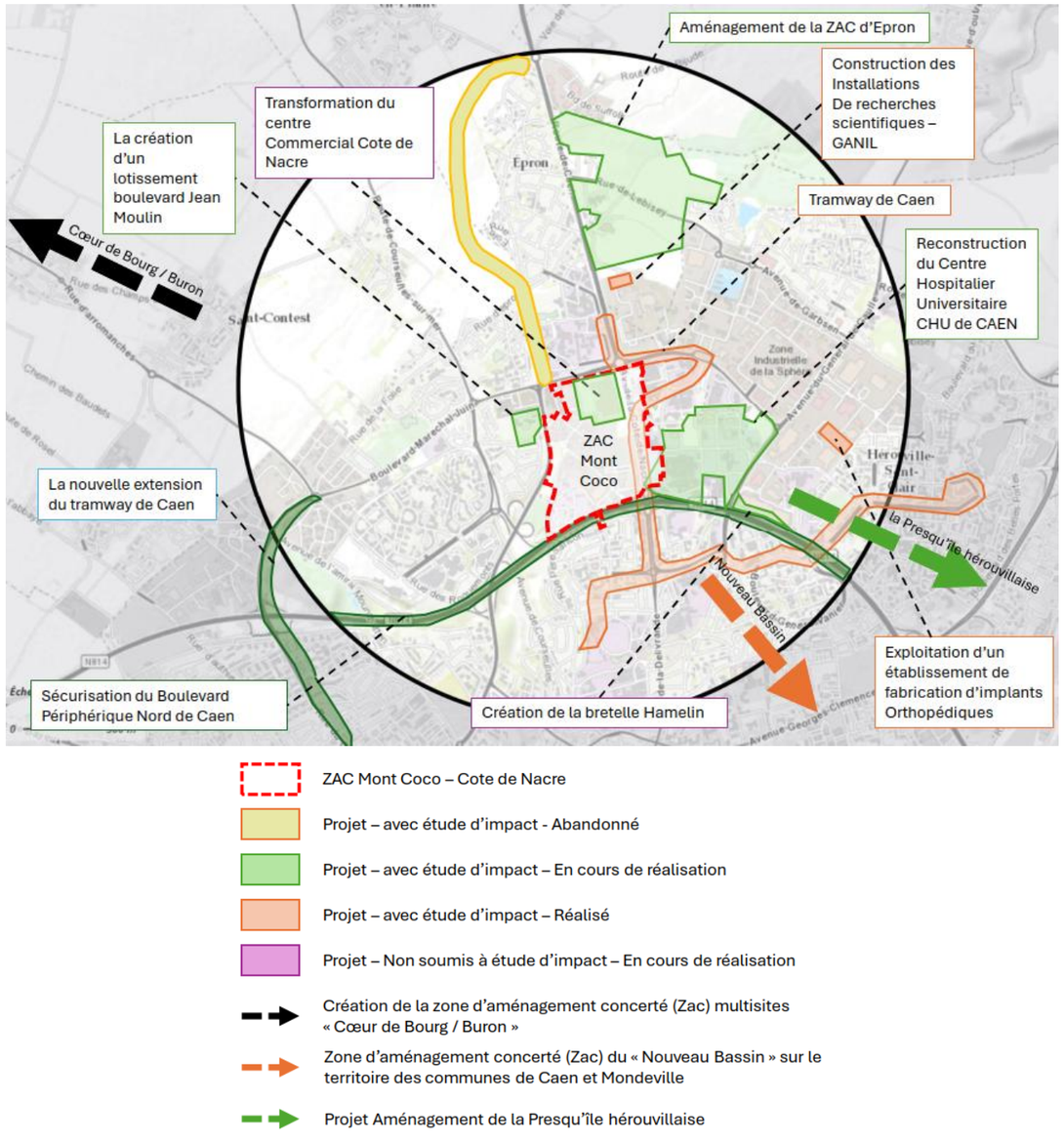


Figure 248 : Localisation des « autres projets existants ou approuvés » identifiés

Les projets retenus dans la présente étude sont :

- Extension et rénovation du centre commercial de la Côte de Nacre ;
- La reconstruction du CHU de Caen ;
- L'aménagement de la ZAC d'Epron ;
- La sécurisation du boulevard périphérique Nord de Caen comprenant la bretelle Hamelin ;
- La nouvelle extension du tramway de Caen ;
- La création d'un lotissement boulevard Jean Moulin.
- Aménagement de la presqu'île hérouvillaise.
- Zone d'aménagement concerté (ZAC) du « Nouveau Bassin » sur le territoire des communes de Caen et Mondeville.
- Zone d'aménagement concerté (ZAC) multi-sites « Cœur de bourg / Buron » sur la commune de Saint-Contest.

4.6.2. Incidences cumulées du projet avec la reconstruction du CHU de Caen

Les informations relatives au projet de reconstruction du CHU de Caen sont issues de l'étude d'impact (version C du 31/10/2019) et de l'avis de la MRAe de Normandie sur le projet délivré en date du 16 mars 2020.

4.6.2.1. Présentation du projet

Le projet consiste en la reconstruction du centre hospitalier universitaire (CHU) de Caen Normandie, sur le site du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, à proximité immédiate de l'actuel hôpital construit dans les années 1960-1970.

Le maître d'ouvrage du projet est l'établissement public de santé (EPS), CHU de Caen Normandie. Lancée officiellement en décembre 2016, l'opération prévoit la réalisation d'environ 110 000 m² de surface de plancher sur un périmètre de 16 hectares.

Le futur établissement, dont la fin des travaux est prévue pour 2026, regroupera dix pôles d'activités cliniques et médico-techniques, et proposera 1397 lits et places en capacité globale, 35 salles de bloc opératoire, 26 salles d'imagerie.

L'opération est prévue pour se dérouler en deux phases complémentaires :

- La première phase, dite « opération anticipée (OA) », qui s'étend entre 2020 et fin 2022, consiste en la réalisation du pôle logistique - pharmacie - administration (LPA) et la construction du bâtiment Biologie (BIO). Elle comprend en outre la réalisation au Nord-Est du site d'un parc de stationnement des véhicules de services du CHU et d'un bâtiment technique. Elle prévoit la création d'environ 24 000 m² de surface de plancher ;
- La seconde phase, dite « opération principale (OP) », débutant en 2023 pour s'achever en 2026 prévoit la construction d'un bâtiment d'environ 86 000 m² de surface de plancher, comprenant les unités d'hôpitaux de jour, d'ambulatoire, de consultations (HDJ), d'hébergements (HEB) et des plateaux médico-techniques (PMT). Elle comprend la réalisation d'un espace central d'accueil à ciel ouvert, « l'Oasis », des parcs de stationnement, des voies et des rampes de déposes aux parkings situés en sous-sol. En toiture du bâtiment médico-technique, est prévue la réalisation d'une hélistation.

Le parti architectural retenu privilégie un ensemble de constructions à échelle humaine. Le souhait des concepteurs est de rompre avec l'image de « l'hôpital forteresse », et miser sur la qualité d'accueil.

Le phasage des travaux a été établi afin de permettre la nécessaire continuité de l'activité de soins et de prise en charge des patients. Pendant toute leur durée, les capacités de stationnement seront maintenues ainsi que les dessertes par les transports en commun.

En termes de performances énergétiques, le projet ambitionne, compte tenu de son planning, de prendre en compte pour la conception des divers bâtiments qui le composent, les évolutions du cadre réglementaire et des référentiels et labels applicables.

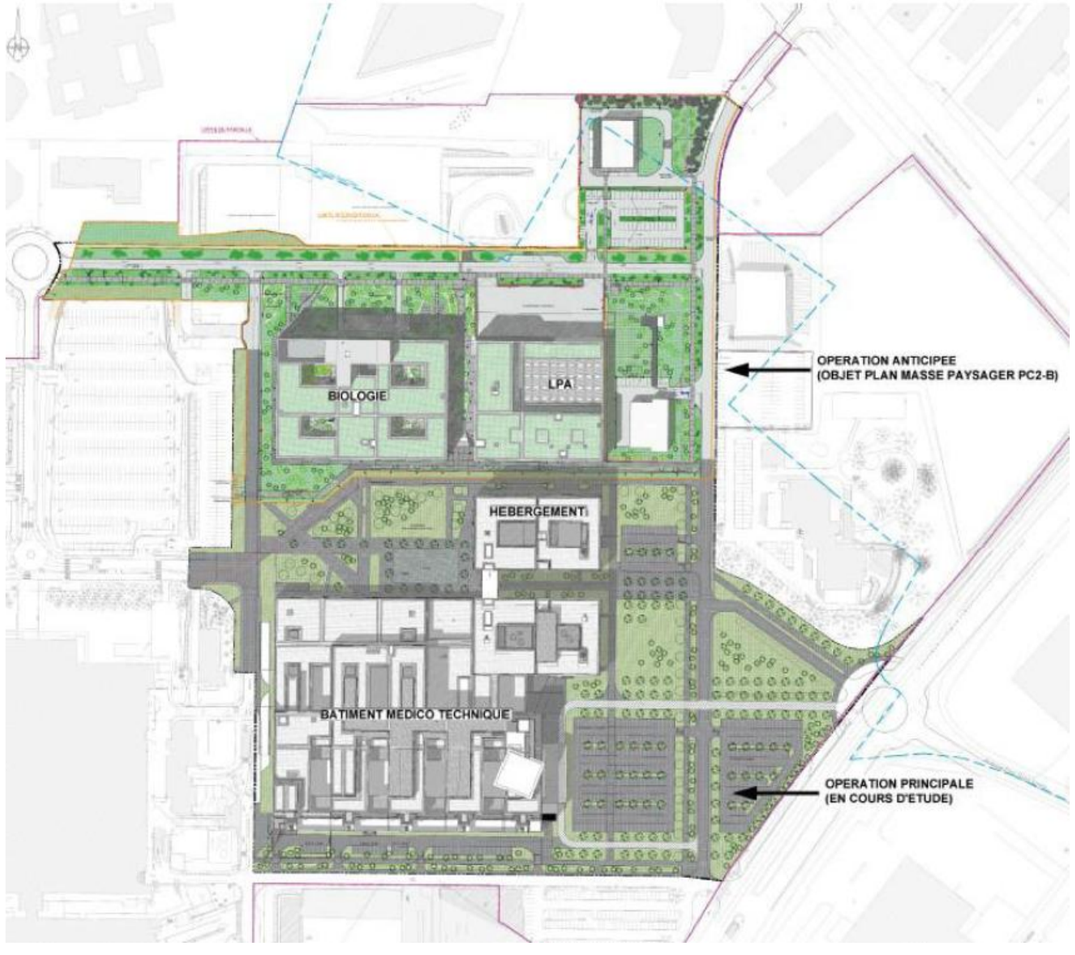


Figure 249 : Plan de masse du projet de reconstruction du CHU de Caen (source : Avis MRAe du 16/03/2020)



Figure 250 : Perspective d'insertion du projet de reconstruction du CHU de Caen (source : étude d'impact version C du 31/10/2019)

4.6.2.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Le projet de reconstruction du CHU de Caen se développe dans un milieu fortement urbanisé. Les enjeux environnementaux s'axent ainsi principalement sur la qualité de l'air, la qualité des sols, et dans une moindre mesure, la biodiversité, les déchets et la ressource en eau.

Compte-tenu de la présence du boulevard périphérique et de la direction des vents dominants, la qualité de l'air au niveau de la zone de projet est mauvaise pour le dioxyde d'azote et le benzène ; la limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES) apparaît donc être un des enjeux du projet.

Les sols en place au niveau du périmètre de projet présentent une vulnérabilité moyenne liée au risque de transfert de polluant par infiltration depuis la surface. Les activités, notamment celles situées sur le plateau technique (buanderie, chaufferie et cuves aériennes, local produits dangereux), ont pu avoir des impacts localisés sur la qualité des sols, certains polluants étant susceptibles d'être retrouvés dans les milieux. À noter que le site du CHU figure dans la base de données BASIAS en raison de la production et de la distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné.

Sur le site, les enjeux apparaissent modérés s'agissant de la flore, tenant à la diversité des espèces végétales compte tenu des différentes plantations réalisées. Et s'agissant de la faune, ils sont liés à la présence de 52 espèces d'oiseaux, dont 9 présentent une certaine valeur patrimoniale. En revanche, au regard de la trame verte et bleue, le site du projet n'est pas identifié dans le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de Basse-Normandie comme un réservoir de biodiversité et présente peu d'enjeux en termes de déplacements des espèces.

4.6.2.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Les principaux impacts du projet relevés dans l'AAE et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les supprimer concernent les thématiques environnementales suivantes.

A. Le climat, la vulnérabilité au changement climatique et la qualité de l'air

Le projet de reconstruction du CHU aura nécessairement un impact indirect sur le changement climatique du fait des GES émis par la production et le transport des matériaux de construction, leur mise en œuvre, et pour la production des besoins énergétiques nécessaires au fonctionnement du nouvel hôpital (transports de personnels et de patients, services et fournitures).

Néanmoins, il apparaît que les aménagements prévus sont de nature à limiter les impacts sur le climat du nouvel établissement par rapport à l'actuel puisque la conception de l'établissement a intégré une réduction des consommations énergétiques et des émissions notamment celles liées au chauffage des bâtiments (raccordement au réseau de chaleur urbain, dispositifs de récupération énergétique) ou aux déplacements (espaces dédiés aux déplacements actifs).

Le futur CHU a enfin été pensé pour améliorer le confort thermique et la qualité de l'air intérieur, tout en réduisant le phénomène d' « îlots de chaleur » à l'extérieur, grâce à une forte présence du végétal sur le projet.

Concernant cet aspect, le projet de ZAC s'inscrit également dans la même démarche à savoir :

- D'améliorer la performance énergétique des bâtiments sur le secteur grâce à la reconstruction d'une partie du parc existant et au raccordement des nouveaux bâtiments au réseau de chaleur urbain ;
- De réduire le risque de formation d' « îlots de chaleur urbains » entre les bâtiments, grâce au développement de la trame végétale sur les espaces publics comme privés, en cœur de projet.

En revanche, le projet de ZAC tout comme le projet de reconstruction du CHU engendrera une densification de l'activité humaine sur un tissu urbain existant. Si cet impact peut s'avérer globalement négatif sur la qualité de l'air à l'échelle du quartier, en revanche à une échelle plus large, il permet d'éviter la consommation d'espaces naturels ou agricoles en périphérie d'agglomération pour le développement de nouvelles activités et logements.

A ce propos, en ce qui concerne la qualité de l'air, il peut être utile de rappeler que l'étude « Air/Santé » réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact, a identifié le CHU comme un site vulnérable vis-à-vis du projet de ZAC notamment par sa proximité avec la RD7. Selon l'étude Air/Santé réalisée en 2021 par RINCENT Air, la caractérisation du risque a néanmoins permis de démontrer que le projet entraîne une augmentation du risque de 0,004 % pour les substances polluantes à effet sans seuil, jugée acceptable. Concernant les substances à effet de seuil, le risque sanitaire a quant à lui été considéré comme nul.

B. La biodiversité

Outre les diverses mesures employées en phase chantier pour réduire les impacts du projet sur la biodiversité locale (interventions en dehors de la période de nidification des oiseaux, maintien d'habitats « refuges » en phase travaux, …), le projet de reconstruction du CHU, compte tenu des nombreux espaces végétalisés qu'il prévoit de créer et de

la diversité des strates végétales envisagées, apparaît de nature à avoir globalement un impact positif en termes d'habitat et de biodiversité sur le site.

Comme évoqué précédemment dans cette étude, les travaux d'aménagement de la ZAC sont également susceptibles d'engendrer des risques de destruction d'habitats et/ou d'individus ou de dérangement de la faune locale. Des mesures sont prévues à ce titre pour supprimer ou réduire les impacts associés aux travaux pour l'aménagement de la ZAC.

En situation aménagée, dans la mesure où le projet paysager qui accompagne la ZAC entraine une amélioration de la diversité d'habitat et une meilleure continuité écologique tout particulièrement en lien avec le projet paysager du futur CHU de Caen, et que ces espaces feront l'objet d'une gestion raisonnée adaptée aux usages, le projet aura un impact écologique positif.

Les deux sites d'étude se situent en effet dans un environnement urbain marqué, avec un intérêt relativement limité pour l'accueil de la faune et de la flore. Si certaines espèces semblent être présentes sur les deux sites d'études (Pipistrelle commune par exemple), les mesures définies pour éviter et réduire les impacts des deux projets sur la faune et la flore permettent d'éviter un cumul des impacts négatifs.

Au regard de ces éléments disponibles sur les impacts écologiques du projet, les effets cumulés sont évalués comme non significatifs.

Les travaux liés à l'aménagement de la ZAC Mont Coco, couplés au projet de reconstruction du CHU, généreront des effets cumulés positifs sur la biodiversité locale, en agissant simultanément sur la diversification des habitats et le renforcement des connexions écologiques. La création d'espaces végétalisés continus, de noues paysagères, de boisements et de prairies humides contribuera à l'émergence de milieux variés favorables à une faune et une flore diversifiée. En parallèle, ces aménagements renforceront les continuités écologiques à large échelle, notamment en assurant une liaison entre les deux grands bassins versants : celui de la vallée des jardins au sud et celui du Lac de Lébisey au nord. Ainsi, le projet s'inscrit dans une logique de trame verte et bleue métropolitaine, reliant des espaces naturels aujourd'hui fragmentés et favorisant la circulation des espèces dans un paysage urbain plus perméable.

C. L'eau

Si d'un point de vue de la ressource en eau, le projet de reconstruction du CHU va indéniablement engendrer une augmentation de la consommation d'eau et des débits rejetés vers la station d'épuration, en revanche en matière de gestion des eaux pluviales, le projet prévoit de réduire les surfaces imperméabilisées, notamment par la végétalisation accrue des espaces. Concernant cette thématique de la gestion des eaux pluviales, le projet prévoit également des ouvrages d'assainissement permettant de gérer un épisode pluvieux d'occurrence cinquentennale grâce à des dispositifs de stockage et de régulation. Les eaux de voirie potentiellement polluées, seront en partie traitées au travers des ouvrages végétalisés par phyto-épuration.

Sur la base de ces éléments, on peut considérer que les 2 projets auront une incidence cumulée négative sur ces aspects dans la mesure où ils vont, à terme, engendrer la consommation d'eau potable et le rejet d'eau usée dans des proportions supérieures à la situation actuelle (densification urbaine).

Toutefois, dans la mesure où les filières développées sur le territoire de la Métropole sont correctement organisées et où elles bénéficient des capacités techniques suffisantes pour subvenir aux besoins engendrés par ces 2 projets (cf. chapitre relatif à l'état initial), les incidences cumulées sur la ressource en eau seront limitées ou tout du moins correctement prises en compte sur le plan technique et environnemental. Il peut être signalé qu'en matière de gestion des eaux pluviales, les projets auront une incidence positive puisqu'ils sont conçus dans une logique de desimperméabilisation des sols, de déploiement de la trame végétale en lien avec la gestion des eaux pluviales et tamponnement des eaux à la source.

D. Les déchets

Outre la problématique de gestion des déchets en phase chantier (notamment les déchets amiantés), le futur CHU continuera de générer des ordures ménagères représentant le plus gros volume des déchets (1 421 tonnes par an), mais aussi des DASRI (déchets d'activité de soins à risques infectieux) devant faire l'objet de modalités de gestion spécifiques.

Au même titre que le CHU, le projet de ZAC générera potentiellement un volume de déchets plus important que celui collecté en situation actuelle en raison de la densification des activités et logements. Cette augmentation des déchets sera en revanche réduite grâce à une politique locale et même nationale plus ambitieuse en termes de matériaux recyclables et de réduction des déchets. Cette politique amenée à sensiblement évoluer au cours la prochaine décennie, sera quoi qu'il en soit appliqué à l'échelle du quartier. Les incidences cumulées des deux projets seront donc limitées.

E. La pollution des sols

Le projet va conduire à retirer les terres les plus impactées dans la tranche superficielle des terrains de couverture, réduisant de la sorte la pollution résiduelle actuelle du site à des concentrations encore plus basses.

4.6.3. Incidences cumulées du projet avec l'aménagement de la ZAC d'Epron

Les informations relatives au projet de la ZAC d'Epron sont issues de l'avis de l'Autorité environnementale sur le projet délivré en date du 31 juillet 2012.

4.6.3.1. Présentation du projet

Le projet de ZAC d'Epron se développe sur une superficie de 62 hectares et s'étend à l'Est de la RD7. Il couvre toute la partie urbanisable de la commune. Cette opération d'aménagement ayant pour principal objectif d'accueillir des jeunes ménages à travers une offre de logements diversifiés, et de favoriser l'emploi à travers l'accueil d'activités économiques tertiaires en lien avec la recherche, prévoit la réalisation :

- D'une zone d'habitat d'environ 1200 logements, soit environ 96 795 m² de surface de plancher ;
- D'un établissement pour l'hébergement de personnes âgées dépendantes (EPAHD) de 112 lits ;
- D'équipements publics : salle des fêtes, maison des associations, centre de loisirs ;
- D'une zone de développement économique de 16 ha, orientée vers des activités tertiaires dans le domaine de la recherche et des activités artisanales compatibles avec la zone d'habitat ;
- D'un parc paysager de 6 ha en cœur de ZAC, marquant la limite entre la partie Nord dédiée au logement et la zone d'activités au Sud.

La mise en œuvre de cette ZAC qui a débutée en 2019 avec la construction de l'EHPAD, s'étend jusqu'à l'horizon 2035 avec 3 grandes phases.



Figure 251 : Plan d'aménagement de la ZAC d'Epron (source : Normandie Aménagement juillet 2019)

4.6.3.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Le site d'implantation du projet de ZAC se développe au sein d'un paysage de vaste openfield agricole. Il est marqué par la présence d'un bassin qui récupère aujourd'hui les eaux pluviales de la partie Ouest de la commune.

Il est situé pour partie dans le périmètre éloigné des captages d'alimentation en eau potable situés sur la commune d'Hérouville-Saint-Clair à 2 km du projet.

Des inventaires faune-flore sur l'ensemble du site ont été menés en mai 2012. Ils n'ont pas mis en évidence d'habitats ou d'espèces protégées d'intérêt écologique particulier. Par ailleurs, aucun espace naturel protégé n'est recensé sur ou à proximité immédiate du site. La vallée du Dan situé à l'Est du projet est cependant identifiée comme cœur de nature au SCoT.

Le site, sur ses côtés Ouest et Nord, est exposé aux nuisances sonores du trafic routier sur la RD7 et la RD226.

4.6.3.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Les principaux impacts du projet relevés dans l'AAE et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les supprimer concernent les thématiques environnementales suivantes.

A. L'eau

Le dispositif d'assainissement des eaux pluviales de la ZAC d'Epron, tient compte des enjeux liés à la protection de la ressource en eau en réduisant le risque de transfert de pollution vers la nappe. Il prévoit par ailleurs une gestion des eaux pluviales provenant du secteur Ouest de la commune. Concernant les eaux usées et l'alimentation en eau potable, le projet prévoit un raccordement au réseau principal de l'agglomération.

Dans la mesure où le projet de la ZAC d'Epron se situe sur un bassin versant déconnecté de celui de la ZAC Mont Coco, les incidences des deux projets ne se cumulent pas. De plus, les projets ne visent pas les mêmes objectifs en matière de gestion des eaux pluviales, puisque le projet de la ZAC d'Epron vise à ne pas aggraver le fonctionnement hydraulique sur des terrains initialement occupés par des terres agricoles tandis que le projet de la ZAC Mont Coco travaille sur une desimperméabilisation du tissu urbain. Les enjeux en matière de gestion des eaux pluviales ne sont donc pas cumulatifs.

Concernant la ressource en eau et la capacité de traitement de la station d'épuration, ces sujets sont en réalité traités à l'échelle de la Métropole au travers notamment du SCOT. Les deux projets étant inscrits dans la politique de ce schéma de cohérence à grande échelle, ils ont donc d'ores et déjà été pris en compte dans les besoins identifiés à l'échelle de l'agglomération caennaise à long terme.

B. Le milieu naturel et le paysage

L'insertion de la ZAC d'Epron dans le paysage naturel a été prise en compte au travers de la création des deux coulées vertes.

Le projet de la ZAC Mont Coco prend également en compte l'enjeu des continuités écologiques et notamment, via le projet de reconstruction du CHU, avec la trame verte du Vallon de Blainville-sur-Orne où se situe le golf. Le projet de la ZAC d'Epron ne s'inscrivant pas dans cette continuité ambitionnée entre le CHU et le vallon, il n'aura pas d'incidence cumulée notable avec le projet sur cette thématique.

C. La gestion de la circulation et des déplacements

Le projet de la ZAC d'Epron mise de façon innovante, sur une dissuasion de l'usage des véhicules en limitant le nombre de place de stationnement à 1 véhicule par logement (en règle générale 2 places par logement). Cette incitation à réduire la part modale des voitures s'appuie à la fois sur une offre réelle de transport en commun qui est amenée à se développer et sur un projet d'infrastructure majeur du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, à savoir le Boulevard Urbain Nord (BUN). Ce dernier, mis en service en septembre 2020, a pour objectif de désengorger la RD7 afin de maintenir et de développer l'attractivité du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) et tout particulièrement la ZAC d'Epron.

Comme évoqué précédemment dans ce chapitre sur l'évaluation des incidences, le présent projet de ZAC Mont Coco va également engendrer une augmentation notable du trafic routier et ce malgré les efforts qui seront employés en faveur d'un report de la part modale vers les modes actifs (vélos, piétons) et les transports en commun. Si ces deux projets auront effectivement des incidences notables sur le trafic routier au niveau de la RD7, il convient en revanche de ne pas négliger également les autres projets ambitionnés sur l'ensemble du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) voire même à plus grande échelle sur la Côte de Nacre au niveau de Cambes-en-Plaine, Mathieu et de Douvres-la-Délivrande puisqu'en effet la RD7 constitue aujourd'hui l'axe principal assurant la jonction depuis l'agglomération caennaise jusqu'à ces communes.

Au vu des nombreux projets urbains engagés sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen mais également sur la Côte de Nacre, le Conseil général du Calvados a réalisé une étude globale sur les fonctions actuelles et futures des pénétrantes Nord de Caen. Bien que les résultats de cette étude datent de 2012 et que le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) a depuis poursuivi sa mue avec des projets qui n'étaient pas toujours envisagés il y a 10 ans ou qui ont été abandonnés, ils permettent néanmoins d'apprécier une tendance globale des impacts cumulés des projets sur les flux de circulation. De plus, les conclusions de cette étude rappellent que les données trafics sur lesquelles elle repose sont relativement disparates et hétéroclites rendant difficile l'établissement d'un diagnostic précis. En 2012, l'étude évaluait ainsi à l'horizon 2030 un trafic à l'HPM d'environ 2 300 véhicules et à environ 2 000 en HPS tous sens confondus soit environ 17000 véhicules par jour supplémentaires sur son linéaire. Cela représente une augmentation de plus 70 % de trafic par rapport à 2012, soit une augmentation de l'ordre de 3 % par an. Selon les résultats de l'étude, le trafic sur la RD7 qui avait été estimé à environ 25 000 véhicules/jour en 2012 allait atteindre plus de 42 000 véhicules/jour en 2030. Or, il s'avère que les comptages de trafic réalisés dans le cadre du présent projet de ZAC en 2019 et 2023, ont révélé un trafic de l'ordre de 22 000 à 26 000 véhicules par jour dans les 2 sens. On constate donc au travers de cette analyse comparative que le trafic n'a pas évolué aussi significativement que prévu initialement. Les projections en termes de circulations étant difficiles à apprécier sur des horizons aussi lointains, aucune conclusion ne peut donc être tirée à ce stade sur les incidences cumulées des projets du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).

D. Les nuisances sonores

Le projet de la ZAC d'Epron va engendrer une augmentation certaine des nuisances sonores sur les principaux axes routiers qui assurent sa desserte. Le projet prévoit donc que les bâtiments situés dans la bande de 100 m soient isolés en fonction de leur exposition sonore.

Le projet de la ZAC Mont Coco n'engendrera pas de nuisances sonores notables autres que celles liées au trafic routier induit par l'activité humaine au sein de la ZAC. Le trafic entrant/sortant du présent projet de ZAC et transitant sur la RD7 engendrera donc indirectement des nuisances sonores supplémentaires sur l'ensemble de la RD7. Cette augmentation du trafic et des nuisances sonores associées reste cependant peu perceptible comparativement à l'état actuel, et les nouvelles constructions des deux opérations de ZAC feront quoi qu'il en soit l'objet de mesures spécifiques en matière de protection acoustique. Les incidences cumulées des 2 projets seront donc peu significatives.

E. L'énergie

Le déploiement du réseau de chaleur urbain jusqu'à la ZAC d'Epron a été écarté, mais le projet prévoit de recourir à des énergies renouvelables et à des constructions bioclimatiques.

Le projet de ZAC Mont Coco prévoyant de se raccorder au réseau de chaleur urbain en cours de déploiement sur la partie Nord de Caen, il n'aura pas d'incidences cumulées avec le projet de la ZAC d'Epron en matière d'approvisionnement énergétique.

4.6.4. Incidences cumulées du projet avec la sécurisation du boulevard périphérique Nord

Les informations relatives au projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord sont issues de l'étude d'impact du dossier de DUP et de l'avis de l'Autorité environnementale CGEDD sur le projet délivré en date du 10 septembre 2014.

4.6.4.1. Présentation du projet

Les travaux portés par DREAL de Normandie concernent le boulevard périphérique Nord de Caen, dans sa section comprise entre les échangeurs « Vallée des Jardins » et « Porte d'Angleterre » (longueur d'environ 3,6 km), avec :

- La réalisation de voies d'entrecroisement ;
- La création de bandes d'arrêt d'urgence ;
- Le renforcement des appuis des ouvrages d'art, permettant la meilleure tenue de ceux-ci si un véhicule circulant sur l'autoroute les percutait (mise aux nouvelles normes) ;
- La reprise du terre-plein central avec mise en place d'un dispositif en béton de retenue des véhicules ;
- L'aménagement d'un giratoire sur la partie Sud de l'échangeur de la « Vallée des Jardins », pour éviter des remontées de files sur le périphérique ;
- L'implantation de feux tricolores sur la partie Nord de l'échangeur du « Chemin Vert », permettant une circulation plus aisée sur les pistes cyclables et un accès régulé au carrefour de Villons-les-Buissons ;

- La mise aux normes environnementales (système d'assainissement), avec la création de deux bassins de rétention des eaux à l'échangeur de la Vallée des Jardins et de trois autres à l'échangeur de la Porte d'Angleterre, limitant et améliorant la qualité des rejets dans le milieu et dans le canal de Caen à la mer. Le bassin de rétention de l'échangeur de la Vallée des Jardins se situera au sein d'un parc ouvert au public ;
- La réduction de la gêne liée au bruit (création de 2 murs antibruit protégeant des habitations, un centre d'animation et une crèche, isolations de façades) ;
- La suppression de l'éclairage public en axe et en partie sur les bretelles.

Le chantier engagé en 2018 est toujours en cours en décembre 2024.

4.6.4.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Les principaux enjeux environnementaux du projet portent sur l'eau, la biodiversité et conservation des espaces, le paysage et patrimoine, la fluidité du trafic et l'accidentologie, la qualité de l'air et le bruit.

Au vu de l'état initial, la protection de la santé et du cadre de vie (bruit, air, congestion) est l'enjeu environnemental majeur du projet, pour les riverains de l'infrastructure (dont une crèche et un centre d'animation accueillant notamment des enfants), ainsi que pour les usagers de la route.

Partant d'une situation initiale dégradée sur le plan sanitaire (qualité de l'air, bruit), les effets spécifiques du projet apparaissent contrastés : les travaux envisagés semblent de nature à résoudre à court terme les problèmes de congestion routière, mais engendreront parallèlement une légère hausse de la circulation.

La transformation d'espaces naturels urbains de bonne qualité (essentiellement la partie du parc de la Vallée des Jardins concernée par les travaux de l'échangeur) en emprises artificialisées constitue également un enjeu. Les surfaces concernées sont néanmoins limitées et déjà contiguës à des espaces très affectés par l'environnement urbain.

Enfin, d'autres enjeux environnementaux importants sont traités grâce à ce projet puisqu'en effet l'impact de cette infrastructure se trouvera amélioré notamment en ce qui concerne la pollution lumineuse et les qualités des eaux de ruissellement.

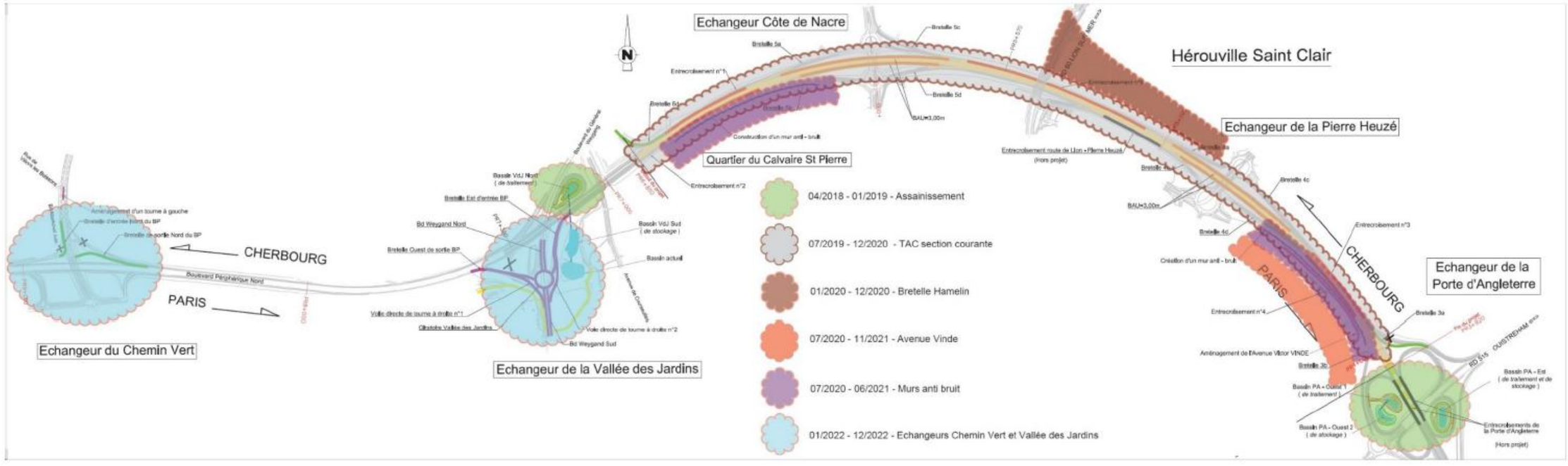


Figure 252 : Plan général des travaux du projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord (source : Avis CGEDD du 10/09/2014)

4.6.4.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

En préambule, il convient de préciser que le projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord doit se terminer avant le début des travaux de la ZAC Mont Coco. Il n'aura par conséquence aucune interface durant la phase chantier avec le projet de la ZAC Mont Coco. Les incidences cumulées des deux chantiers seront donc nulles. Les impacts en situation aménagée concernent principalement le trafic routier, le bruit et la qualité de l'air.

A. Le trafic routier

Par sa nature et les objectifs recherchés, le projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord aura pour incidences :

- Amélioration des conditions de circulation (fluidification du trafic) ;
- Réduction de l'accidentologie ;
- Sécurisation (création de bandes d'arrêt d'urgence, de zones de refuge).

Ces incidences positives engendreront par conséquent une augmentation du volume de trafic transitant sur le boulevard périphérique Nord de Caen aux horizons futurs.

D'après l'étude de trafic sur la RD7 menée par Transitec en novembre 2024, les projets d'aménagement suivants vont aussi générer un trafic supplémentaire sur la RD7 :

- Les développements urbains des communes de Caen la Mer au nord de l'axe ;
- La réalisation de la ZAC Epron ;
- La réalisation de la ZAC Mont Coco.

Les trafics supplémentaires en lien avec les projets pris en compte ont un impact principalement sur le fonctionnement des carrefours « Jardiland » (ce carrefour doit faire l'objet d'une étude de réaménagement avec comme objectifs la fluidité du trafic sur la RD7, la sécurisation des cheminements piétons et cyclables, la mise en valeur de l'entrée de ville, la prise en compte de la ZAC…) et Côte de Nacre. Le nouveau carrefour avec la ZAC Mont Coco fonctionnerait au vu des trafics projetés. Le carrefour d'accès au CHU ne saturerait pas en situation projetée.
Des reports de trafic potentiels via le Boulevard Urbain Nord (BUN) et la RD60, identifiés via l'analyse de la structure du trafic, permettraient de limiter l'impact au niveau du carrefour verrou Côte de Nacre.

L'impact du trafic supplémentaire reporté sur l'itinéraire de report BUN / RD60 a été évalué, en plus des reports d'accès au CHU via la bretelle Hamelin (situation maximaliste de reports sur la RD60), et ne poserait pas de dysfonctionnements au niveau des carrefours en situation projetée.

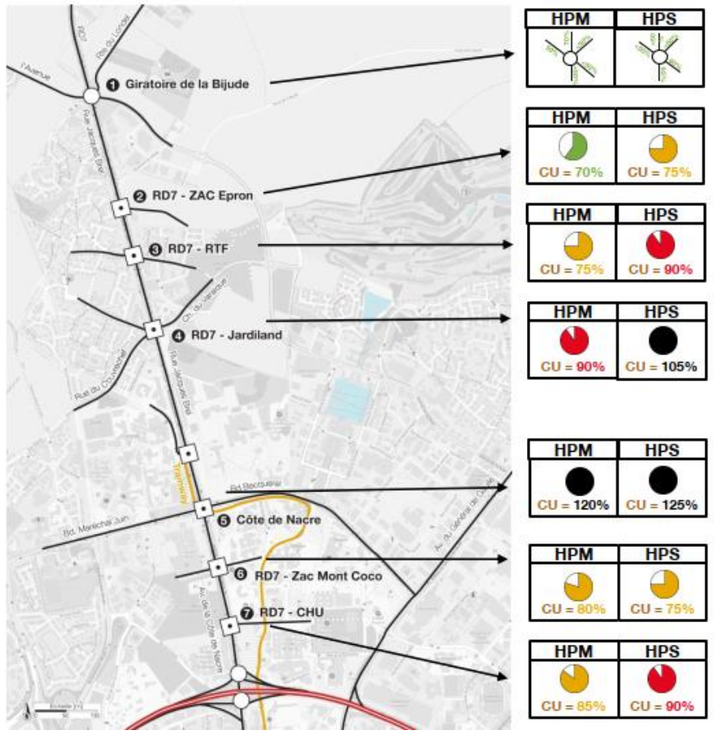


Figure 253 - Fonctionnement projeté des carrefours de la RD7 (sans report) (source : Transitec, novembre 2024)

B. Le bruit

Le projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord va avoir un impact sur l'environnement sonore au droit de cette infrastructure routière majeure de l'agglomération caennaise puisqu'en effet elle engendre une augmentation de plus de 2 dB(A) au droit des voies d'entrecroisement liée à l'augmentation des vitesses pratiquées. Une augmentation des nuisances sonores pour les riverains à proximité du boulevard a également été identifiée, nécessitant des mesures de protection pour les riverains exposés à des contributions sonores supérieures à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.
Le projet routier intègre ainsi la pose de 2 écrans acoustiques, un au droit de l'avenue Victor Vinde et un au droit du Calvaire Saint-Pierre, ainsi que l'isolation acoustique des façades pour les étages supérieurs non protégés par les écrans et pour les autres secteurs problématiques. Ces mesures de réduction sont accompagnées de mesures d'accompagnement pour s'assurer de l'efficacité des protections acoustiques après la mise en service de l'opération.
Le projet de la ZAC Mont Coco n'est pas de nature à engendrer de nuisances sonores qui viendraient se cumuler à celles du trafic routier sur le périphérique. En revanche, le projet de ZAC va engendrer une augmentation de l'activité humaine et donc le trafic routier entrant/sortant du quartier. La part de ce trafic

induit par la ZAC sera néanmoins peu significative comparativement au trafic du boulevard périphérique en situation actuelle ou même au fil de l'eau.

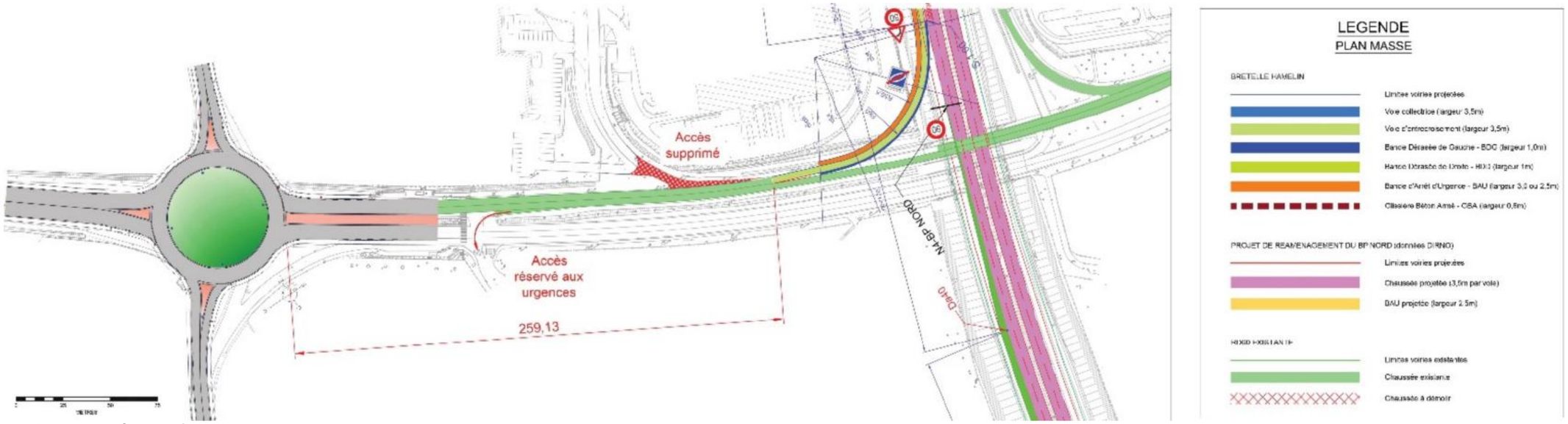


Figure 254 : Étude de faisabilité de la bretelle entre le périphérique Nord et la RD60 (source : Ingé Infra - décembre 2016)

C. La qualité de l'air

Le projet de sécurisation du boulevard périphérique Nord étant amené à augmenter le trafic routier grâce au désengorgement de l'infrastructure routière, il est susceptible d'engendrer davantage de pollution dans l'air. Les mesures employées pour réduire ces impacts, consiste à piéger la diffusion de la pollution particulaire à l'aide des écrans acoustiques évoqués ci-dessus et grâce à la végétation développée Part et d'autre. De plus, la pollution liée à l'automobile est amenée à diminuer grâce à l'amélioration des technologies qui génèrent de moins en moins de polluants. Enfin, il est précisé dans l'étude d'impact que l'amélioration de la fluidité (qui diminue la pollution) permettra de compenser l'augmentation du trafic (qui augmente la pollution).

Le projet de la ZAC Mont Coco tient d'ores et déjà compte d'une augmentation du trafic routier sur le boulevard périphérique Nord de Caen, qu'elle soit due au projet de ZAC en lui-même ou à d'autres projets de l'agglomération caennaise. Les mesures prévues par le projet pour éviter l'exposition de la population de la ZAC à cette pollution consistent, entres autres, à limiter la densification des bâtiments aux abords de cette infrastructure routière et de ne pas y implanter de logements.

Concernant l'impact cumulé des deux projets sur la qualité de l'air, au même titre que pour les nuisances sonores, celui-ci dépend de l'augmentation du trafic routier en lien avec le développement de l'activité humaine sur le secteur Mont Coco mais plus globalement aussi sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).

4.6.5. Incidences cumulées du projet avec la bretelle Hamelin

4.6.5.1. Présentation du projet

La Communauté urbaine Caen La Mer, en partenariat avec l'État, la Région et le Département, a engagé en 2021 des travaux pour la création d'une nouvelle bretelle de sortie sur le périphérique Nord permettant une meilleure répartition des flux d'accès au CHU en améliorant l'accessibilité de l'entrée Est et à l'Ouest d'Hérouville-Saint-Clair. Ces travaux se sont terminés en juillet 2022.

La densification du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) étant en effet amenée à engendrer une croissance des déplacements à terme, la réduction du trafic de transit est un des points clés de la réussite de ce projet de développement.

Le projet de bretelle entre le périphérique Nord extérieur et la RD60 à Hérouville-St-Clair complètera ainsi l'offre de déplacement sur l'Est du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) et offrira, à terme, un second accès au futur CHU ainsi qu'aux zones d'activités avoisinantes.

Les travaux portent ainsi sur :

- La suppression de la voie de droite sur la RD60, entre la bretelle d'accès au périphérique et la rue de la Haye Mariaise ;
- La fermeture définitive de l'accès à la rue de la Haye Mariaise depuis la RD60 et la création d'une voie d'entrecroisement sur le boulevard périphérique, au niveau de l'entreprise Hamelin.

4.6.5.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

En dehors des enjeux liés au trafic automobile, les enjeux environnementaux de ce projet restent relativement limités compte tenu de sa localisation, de sa nature et de sa superficie. Le projet n'a d'ailleurs pas fait l'objet d'une étude d'impact ou d'un dossier loi sur l'eau.

4.6.5.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Une étude de trafic réalisée par le CEREMA en 2015-2016 visant à analyser l'évolution des trafics entre la situation de calage et le scénario Fil de l'eau a permis d'appréhender l'impact des nouvelles infrastructures ainsi que la modification de la demande sur le fonctionnement du réseau.

Les hausses de trafic sont représentées en vert et les baisses en rouge dans la cartographie ci-après. Les segments en bleu présentent les sections ouvertes après 2025. La baisse de trafic sur la RD7 entraîne une modification des accès à la zone CHU avec notamment une hausse des accès depuis l'Ouest.

Le trafic estimé sur la bretelle Hamelin à l'horizon 2025 est de 4800 véhicules par jour ouvré. L'impact de l'ouverture de la bretelle sur les trafics est visible très localement. On observe un report de trafic depuis les deux sorties proches (Côte de Nacre et Pierre Heuzé), principalement pour accéder au CHU (près de 50 %) et aux zones Ouest d'Hérouville-Saint-Clair.

La réduction de capacité sur la RD60 au niveau du périphérique ainsi que le trafic supplémentaire au Nord viennent pénaliser cet itinéraire depuis le centre-ville de Caen et provoque un basculement vers la RD7, bascule favorisée également par la baisse de trafic entre l'échangeur 5 et l'entrée Ouest du CHU. Cette étude de trafic montre que la bretelle Hamelin présente un intérêt pour améliorer la répartition des flux d'accès au CHU en améliorant l'accessibilité de l'entrée Est.

Le projet de création de la bretelle Hamelin étant directement lié à l'amélioration des conditions de circulation sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen et tout particulièrement sur la RD7, l'impact cumulé des deux projets peut être considéré comme positif. Le projet de bretelle viendra atténuer les impacts engendrés par les nouveaux déplacements générés par le projet de ZAC Mont Coco.

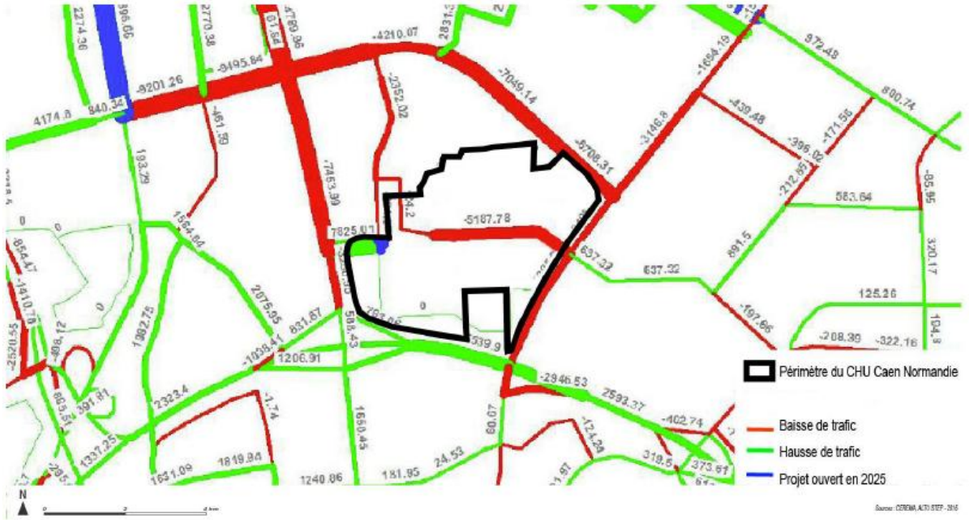


Figure 255 : Étude de trafic (source : CEREMA – septembre 2016)

4.6.6. Incidences cumulées du projet avec la mutation du centre commercial

Même si le projet du centre commercial Côte de Nacre qui a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2012 a été abandonné depuis, un autre projet est cependant venu le remplacer avec de nouvelles ambitions en termes de constructions et rénovations ciblées uniquement sur son emprise actuelle (centre commercial y compris parking). Ce nouveau projet en cours de construction sera en synergie avec le projet de ZAC Mont Coco.

4.6.6.1. Présentation du projet

Le projet d'extension et de rénovation du centre commercial Côte de Nacre qui était envisagé il y a près d'une dizaine d'années et qui avait par ailleurs fait l'objet d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale en date du 20 novembre 2012, a aujourd'hui été totalement abandonné et repensé. Ce projet prévoyait, entre autres, l'extension du centre commercial sur les terrains en friche au droit desquels se développe désormais le présent projet de ZAC.

A ce stade de la rédaction de l'étude d'impact (juillet 2025), le projet de mutation du centre commercial en construction prévoit 600 m2 supplémentaire pour des locaux commerciaux au niveau de l'entrée 3, puis la création d'un pôle restauration, extérieur et totalement autonome, dans lequel il y aura quatre nouveaux restaurants.

Cette programmation qui sera vraisemblablement amenée à se développer sur les parkings actuels du centre commercial, demeure toutefois encore incertaine tant le projet est encore à un stade très préalable de la réflexion.



Figure 256 - Vue 3D du projet de mutation du centre commercial Côte de Nacre (source : tendance ouest.com, 2025)

4.6.6.2. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Ce nouveau projet e mutation du centre commercial en cours de construction sera en synergie avec le projet de ZAC Mont Coco.

Compte tenu de l'interface directe avec le projet de centre commercial, il a paru nécessaire d'évaluer en amont les potentielles incidences cumulées de ces 2 projets à minima sur les enjeux liés au trafic routier.

L'étude de génération de trafic menée dans le cadre du projet de ZAC a donc volontairement inclus ce projet de mutation du centre commercial pour caractériser les flux futurs et leur impact sur les conditions de circulation. Malgré l'incertitude sur la programmation du projet de centre commercial en 2024, des hypothèses basées sur les connaissances actuelles de ce projet ont été prises.

Les résultats sont intégrés à l'ensemble de la réflexion sur les enjeux de circulation du quartier Mont Coco. On rappellera que ces résultats mettent en évidence une problématique de saturation des carrefours sur le boulevard Maréchal Juin à l'HPS au niveau des intersections avec le boulevard Jean Moulin et la RD7. Cette problématique est en majeure partie due aux flux entrants/sortants du centre commercial.

4.6.7. Incidences cumulées du projet avec l'extension du tramway

Les informations relatives au projet d'extension du tramway de Caen sont issues de l'avis de la MRAe de Normandie sur le projet délivré en date du 30 août 2024.

4.6.7.1. Présentation du projet

Le tramway de Caen la Mer, actuellement constitué de 26 rames, est structuré autour de trois lignes orientées principalement selon un axe nord-sud et en service depuis 2019 : la ligne T1 d'Hérouville-Saint-Clair à Ifs (10,7 km) ; la ligne T2 du Campus 2 à la presqu'île de Caen (6,6 km) et la ligne T3 du centre de Caen à Fleury-sur-Orne (5,9 km).

Les objectifs du projet d'extension du tramway de Caen la Mer sont :

- De renforcer l'offre de transport public vers l'ouest et le nord-ouest de l'agglomération afin de proposer une desserte de quartiers d'habitats denses (nouvelles zones récemment construites ou en cours d'urbanisation), de secteurs d'activités en développement (parc Athéna), d'équipements publics majeurs (hôtel de ville, palais des sports, Zénith, stade d'Ornano, parc des expositions, lycée Malherbe…) ;
- De réduire la part de la voiture individuelle dans les déplacements au sein de l'agglomération afin d'inciter les usagers à un report modal qui privilégie les transports en commun par la création de trois parkings relais ; les mobilités douces sont également favorisées par l'aménagement de voies cyclables et piétonnes ;
- D'améliorer la qualité des transports publics (gain de temps, connexions plus efficaces avec les autres systèmes de transports collectifs, régularité et fiabilité, amplitudes horaires) ;
- D'améliorer le cadre de vie en supprimant des lignes aériennes de contact (LAC) sur une partie du tracé dans le centre-ville de Caen, en réalisant une insertion paysagère variée (strates végétales arborées, arbustives et herbacées) sur l'ensemble des lignes et en végétalisant la plateforme du tramway sur 70 à 80 % du linéaire.

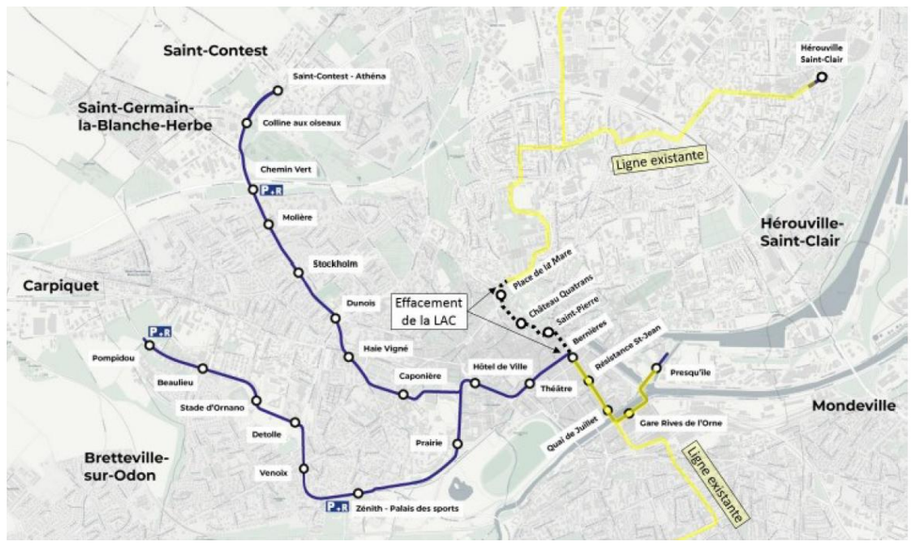


Figure 257 : Plan des extensions des lignes de tramway de Caen la Mer (source : Avis MRAE du 30/08/2024)

Le projet comprend principalement :

- La création de deux nouvelles branches du tramway sur 9,1 km : une ligne vers le nord-ouest qui desservira les secteurs de Saint-Contest et du Chemin Vert ainsi qu'une ligne vers l'ouest qui desservira le quartier Beaulieu
- La dépose des LAC dans le centre-ville sur une portion de 0,9 km afin de dégager les perspectives sur l'église Saint-Pierre et le château de Caen ;
- La création de 17 nouvelles stations et la modification de deux stations existantes : la station « Saint-Clair » à Hérouville-saint-Clair (création d'une seconde voie au niveau de la station terminus et pose de voies de communication croisées) et la station « Presqu'île » à Caen (prolongement de la ligne sur 130 mètres (m) avec l'installation de voies de communication croisées et la mise en place de deux positions de retournement et de deux positions de remisage des rames) ;
- La création de quatre ouvrages d'art : franchissement du périphérique au nord-ouest (nouvel ouvrage accolé à l'ouvrage routier existant, permettant le passage du tramway et de la piste cyclable et des piétons), et trois murs de soutènement (Quartier Lorge, rue Damozanne et au niveau du lycée Malherbe) ;
- La modification de trois ouvrages existants : le passage souterrain du parking de l'hôtel de ville, le passage souterrain de la piste cyclable Yves Guillou, et la canalisation de l'Odon en souterrain « rigole alimentaire » ;
- La création de cinq nouvelles sous-stations électriques (chacune d'une surface de 121 m²) et le renforcement de deux stations existantes afin d'alimenter le tramway en courant continu ;
- L'adaptation de la flotte de matériel roulant en ajoutant dix nouvelles rames et en équipant la totalité des rames (soit 36 rames) en batteries électriques pour la zone sans LAC ;
- L'adaptation du centre d'exploitation et de maintenance du tramway (CEMT) de Fleury-sur-Orne permettant d'augmenter sa capacité à 40 rames (soit 8 places supplémentaires) en créant deux voies de remisage supplémentaires.

Les travaux seront réalisés en neuf séquences d'aménagement. **Le démarrage des travaux est prévu durant le deuxième trimestre 2025 pour une mise en service à l'été 2028.**

4.6.7.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Compte tenu de la nature du projet et des sensibilités environnementales du territoire concerné, les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'autorité environnementale sont :

- Le cadre de vie (organisation des déplacements, paysage et patrimoine architectural) ;
- Le milieu naturel (biodiversité et alignement d'arbres) ;
- La santé humaine (bruit, vibration, qualité de l'air) ;
- Les risques naturels (inondation, ruissellement et cavités) ;
- Le climat.

Les inventaires faune et flore ont été réalisés sur un cycle complet de février à septembre 2023. La zone d'étude porte sur le tracé retenu et ses abords (sur une largeur de 40 à 50 m). Par ailleurs, sept zones, présentant un plus fort intérêt du point de vue de la biodiversité, ont fait l'objet d'investigations de terrain plus précises (points d'écoute pour l'avifaune et les chiroptères et pose de plaques d'observations pour l'herpétofaune).

L'enjeu lié aux habitats est qualifié par le dossier comme globalement « faible ». En effet, les formations végétales caractérisant les principaux habitats de l'aire d'étude sont des zones anthropisées (zones urbaines, parcs arborés, espaces verts, prairies en contexte urbain) et ne présentent pas d'intérêt communautaire. Aucune zone humide n'est présente dans l'emprise du projet.

Concernant la flore, selon le dossier, aucun des 220 taxons recensés n'est protégé ni menacé au niveau régional ou national. Une espèce est considérée comme « rare » (Torilis noueux) et 16 espèces comme « assez rares » par les statuts établis par le conservatoire botanique de Brest. En outre, 16 espèces invasives ont été relevées sur le site. L'enjeu pour la flore est présenté comme faible et l'enjeu lié aux espèces invasives est considéré comme modéré dans le dossier. Un diagnostic portant sur 1024 arbres a été réalisé en 2023 et 2024 par la filiale de l'office national des forêts ONF Vegetis : 56 espèces sont représentées dont 64 % sont des espèces horticoles, plantées pour leurs valeurs paysagères (Ginkgo Biloba, Tilleul commun et Platane à feuille d'érable) et présentent des fonctionnalités écologiques faibles à moyennes (peu de cavité pour l'avifaune ou les chiroptères et peu de source de nourriture pour l'avifaune).

L'étude d'impact ne présente pas le diagnostic concernant notamment l'âge, la vigueur et l'état phytosanitaire des arbres impactés par le projet. L'enjeu pour les arbres est qualifié de « faible » par le dossier. Pour l'autorité environnementale, ce niveau d'enjeu est à réévaluer localement : en effet, les alignements d'arbres jouent potentiellement un rôle de corridor structurant le déplacement des chiroptères (figure 96 p. 47 de l'EI).

L'autorité environnementale recommande de présenter le diagnostic phytosanitaire complet des arbres impactés par le projet. Elle recommande également de réévaluer le niveau d'enjeu pour les alignements d'arbres potentiellement utilisés comme corridor de déplacement par les chiroptères.

4.6.7.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Au-delà des synergies entre les deux projets en termes de qualité de vie et santé humaine, en utilisant les mobilités douces, les éléments disponibles sur les impacts écologiques du projet, il semble que les effets cumulés puissent être considérés comme faibles voire non significatifs.

4.6.8. Incidences cumulées du projet avec la création d'un lotissement boulevard Jean Moulin

Les informations relatives au projet de création d'un lotissement 106 boulevard Jean Moulin sur la commune de Caen sont issues de l'avis de la MRAe de Normandie sur le projet délivré en date du 2 août 2024.

4.6.8.1. Présentation du projet

Porté par Caen la Mer Habitat, le projet concerne l'aménagement d'une emprise d'environ 2,3 hectares pour la réalisation d'un lotissement comprenant onze lots d'environ 194 logements au total, en lieu et place des anciens logements de la caserne voisine du service départemental d'incendie et de secours (Sdis) de la Folie Couvrechef, démolis, d'après le dossier, en 2019/2020.

Ce projet fait l'objet de l'orientation d'aménagement et de programmation (OAP) n° 14 « Secteur Caserne Folie Couvrechef » du plan local d'urbanisme (PLU) de Caen.

La typologie des logements prévus se compose de logements collectifs, intermédiaires et individuels, en locatif pour partie social et en accession à la propriété. Le maître d'ouvrage prévoit une augmentation de la population résidentielle d'environ 500 habitants. L'accès principal sur le site se fera par le boulevard Jean Moulin complété par trois voies secondaires desservant les logements individuels.

Le projet prévoit la création de 56 places de stationnement automobile et de 3 558 m² d'espaces verts dans les espaces communs (noues, massifs d'arbres, etc.).



Figure 258 : Localisation du projet de lotissement Bd Jean Moulin sur la commune de Caen et programmation (source : Avis MRAE 02/08/2024)

4.6.8.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Le projet de lotissement se situe au nord de Caen, dans le quartier de la Folie Couvrechef. Localisé en zone urbaine, à l'angle du boulevard Jean Moulin et du boulevard du Maréchal Juin, le site du projet est un terrain enclavé entre la caserne des sapeurs-pompiers de Caen au nord et une zone pavillonnaire au sud séparée par une haie et des arbres de haut-jet. Le terrain jouxte, à l'ouest, un stade enherbé. Au-delà du boulevard Jean Moulin à l'est se trouve la zone d'activité et le centre commercial « Côte de Nacre ».

Le site du projet se situe sur le bassin versant de Caen, en dehors de tout périmètre de protection rapprochée de captage d'eau potable. Il est constitué d'une friche urbaine à l'emplacement des anciens bâtiments démolis (logements de la caserne des sapeurs-pompiers) et d'une zone naturelle enherbée (p. 8, document 2 de l'EI) ; plusieurs arbres isolés ou formant des alignements sont répertoriés à proximité immédiate du site.

Le terrain d'implantation du projet n'est concerné par aucun périmètre d'intérêt écologique (site Natura 2000, zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, zone humide...) ou paysager (site inscrit ou classé au titre du code de l'environnement). Il est néanmoins localisé dans un périmètre de protection au titre des abords de monuments historiques, à environ 500 mètres au sud du couvent des Bénédictines.

Compte tenu de la nature du projet et des sensibilités environnementales des milieux concernés, les principaux enjeux environnementaux principaux identifiés par l'autorité environnementale sont :

- La ressource en eau ;
- Le climat, les déplacements et les pollutions associées (nuisances sonores, pollution atmosphérique).

Le site du projet est constitué d'une friche urbaine à l'emplacement des anciens bâtiments démolis logements de la caserne des sapeurs-pompiers) et d'une zone naturelle enherbée. Plusieurs arbres isolés ou formant des alignements sont répertoriés à proximité immédiate du site. Le projet prévoit la création de 56 places de stationnement automobile et de 3 558 m² d'espaces verts dans les espaces communs (noues, massifs d'arbres, etc.).

4.6.8.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Au regard de ces éléments et en l'absence d'éléments plus précis disponibles sur les impacts écologiques du projet, les effets cumulés sont évalués comme non significatifs.

4.6.9. Incidences cumulées du projet d'Aménagement de la presqu'île hérouvillaise

Les informations relatives au projet d'Aménagement de la presqu'île hérouvillaise sont issues de l'avis de la de la DDTM du Calvados sur le projet approuvé en date du 12 juillet 2024, dans le cadre de Déclaration d'autorisation loi sur l'eau.

4.6.9.1. Présentation du projet

Le projet à 3,1 km m à l'est de la ZAC de Mont Coco, consiste à aménager une ZAC de 22 ha par la SAS Presqu'île Hérouvillaise et d'une desserte portuaire sur environ 900 m par la Communauté Urbaine Caen la Mer. Le calendrier de réalisation indicatif prévoit la livraison des différentes phases de travaux de 2027 à 2035.

4.6.9.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Le dossier porte notamment sur la dérogation à l'interdiction d'atteinte à l'espèce protégée : brome des toits (Anisantha tectorum) et à la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos des espèces suivantes :

- Flore : brome des toits (Anisantha tectorum)
- Avifaune : bouscarle de Cetti, bouvreuil pivoine, chardonneret élégant, cisticole des joncs, linotte mélodieuse, martin-pêcheur d'Europe, mésange nonnette et verdier d'Europe.
- Reptile : lézard des murailles,
- Chiroptères : pipistrelle commune, pipistrelle de Khul, pipistrelle de Nathusius, noctule de Leisler, sérotine commune.

Le dossier d'autorisation environnementale porte notamment sur « l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, les remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou la mise en eau », la surface équivalent à 1,869 ha). Le projet prévoit de compenser ces surfaces au minimum à hauteur de 150% (au minimum 2,967 ha de zones humides sont prévus). Les habitats concernés par une diminution de surface sont :

- Des jachères non inondées à communautés rudérales annuelles (0,8451 ha) et,
- Des fourrés médio-européens sur sols riches/ronciers et fourrés ripicoles (0,9146 ha).

Les habitats de compensation sont les suivants :

- Des phragmitaies (0,7418 ha),
- Des prairies humides (0,7418 ha),
- Des boisements riverains (0,7418 ha).

4.6.9.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Des sites de reproduction de l'avifaune du cortège des milieux arborés (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Bouvreuil pivoine), cortège également présent sur le projet de la ZAC Mont-Coco, seront impactés par le projet de ZAC sur la presqu'ile hérouvillaise. Les surfaces de compensation prévues par le projet compensent les impacts. Ces espèces sont en outre relativement communes sur le territoire et ont une capacité de dispersion importante.

En l'absence d'analyse pédologique complémentaire sur les 7,16 ha de zones humides potentielles, aucune zone humide n'est identifiée sur le site du projet Mont-Coco.

Les impacts cumulés sont donc négligeables.

4.6.10. Incidences cumulées du projet ZAC *du Nouveau Bassin*

Les informations relatives au projet d'Aménagement de la presqu'île hérouvillaise sont issues de l'avis de la de la DDTM du Calvados sur le projet approuvé en date du 12 juillet 2024, dans le cadre de Déclaration d'autorisation loi sur l'eau.

4.6.10.1. Présentation du projet

Le projet « Presqu'île » dont la réalisation est prévue sur une vingtaine d'années, a pour objectif de créer 7 950 logements, 31 700 m² de bureaux, 9 100 m² de commerces et services.

Les trois premiers secteurs prioritaires du projet font l'objet de trois zones d'aménagement concerté (Zac) communales et visent le développement à terme d'environ 3 500 logements et 27 000 m² de surfaces dédiées aux activités, services et commerces de proximité.

La ZAC du « Nouveau Bassin » est située au cœur de l'agglomération caennaise et est limitrophe du centre-ville de Caen (sur le territoire des communes de Caen et Mondeville). Elle est implantée dans un secteur de zones industrielles et artisanales anciennes concentrant des activités économiques et portuaires et de nombreux espaces en friches.

Il est désormais prévu d'y construire entre 2 500 à 2 700 logements sur une surface de plancher comprise entre 20 000 et 35 000 m² qui viendront s'ajouter aux activités existantes conservées : activités tertiaires, commerces de proximité, équipements d'accueil de la petite enfance et équipements scolaires, si les équipements existants étaient saturés et dans la limite des prescriptions du plan de prévention multirisques de la Basse Vallée de l'Orne approuvé le 10 août 2021, un équipement associatif et des équipements sportifs couverts.

4.6.10.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Afin de bien appréhender les enjeux du site en termes de préservation de la faune et de la flore, un certain nombre de prospections de terrain ont été menées en 2011 puis en 2014. Elles ont permis d'identifier les divers types d'habitats existants sur le site et leur niveau de sensibilité, de dresser un inventaire des espèces floristiques et de leur intérêt patrimonial, ainsi que des différentes espèces faunistiques rencontrées (insectes, reptiles, mammifères terrestres, chiroptères, amphibiens et avifaune). Sur la forme (période des prospections et méthode) et le fond (nature des prospections des différents cortèges d'espèces animales et végétales), l'ensemble est assez exhaustif.

Dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact, des prospections complémentaires ont été réalisées d'août 2019 à septembre 2020, mais il semble qu'il n'y ait pas eu d'inventaire quatre saisons contrairement aux préconisations habituelles de l'autorité environnementale. L'inventaire des chiroptères a ainsi permis d'estimer que l'enjeu du projet de Zac est faible à localement modéré voire fort - puisque des espèces ont été contactées sur le site et qu'un espace de gîte arboricole au potentiel modéré y a été repéré. Elles ont également permis d'identifier, sur critère pédologique, 3 000 m² de zone humide sur une parcelle privée à l'ouest de la zone. En outre, 128 espèces floristiques ont été identifiées dont le Brome des toits (sur un secteur distinct de celui de 2011, ce qui indique que l'espèce est présente de façon diffuse sur plusieurs secteurs étudiés et que l'enjeu est plus important que celui mis en évidence par chaque étude prise séparément), protégé à l'échelle régionale, ainsi que huit espèces exotiques envahissantes.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par des prospections de terrain permettant de disposer d'un inventaire complet sur les quatre saisons. Elle recommande également de mieux prendre en compte l'enjeu de préservation du Brome des toits.

L'autorité environnementale recommande de procéder à une analyse critique entre les différents inventaires et de redéfinir les enjeux de préservation de l'avifaune en s'appuyant sur la complémentarité de ces inventaires. Elle recommande de renforcer en conséquence les mesures éviter-réduire-compenser, en particulier pour le Goéland ou l'Hirondelle. Elle recommande également de renforcer les mesures visant à préserver les formations végétales reconnues comme support de nidification récurrent pour certaines espèces

4.6.10.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Au regard de ces éléments et en l'absence d'éléments plus précis disponibles sur les impacts écologiques du projet, les effets cumulés sont évalués comme faibles voire non significatifs.

4.6.11. Incidences cumulées du projet ZAC multi-sites Cœur de bourg / Buron

Les informations relatives au projet d'Aménagement de la presqu'île hérouvillaise sont issues de l'avis de la de la DDTM du Calvados sur le projet approuvé en date du 12 juillet 2024, dans le cadre de Déclaration d'autorisation loi sur l'eau.

4.6.11.1. Présentation du projet

Ce projet de la commune de Saint-Contest, situé à 3,8 Km de la ZAC de Mont Coco, d'une superficie totale d'environ 9,4 hectares (ha), concerne la création d'une ZAC comprenant deux secteurs, l'un en cœur de bourg et l'autre au hameau Buron. Trois sites d'urbanisation en extension urbaine et un site en densification urbaine seront aménagés, pour environ 180 logements supplémentaires d'ici 2030

4.6.11.2. Principaux enjeux environnementaux du projet

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'autorité environnementale sont :

- La biodiversité ;
- L'eau ;

- Le sol et la consommation d'espace ;
- Le climat ;
- Le paysage ;
- La santé humaine (qualité de l'air, nuisances sonores, pollution des sols).

Le maître d'ouvrage a fait procéder à un inventaire de terrain de la faune et de la flore, réalisé par deux bureaux d'études spécialisés qui se sont également appuyés sur des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Normandie et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

Les bureaux d'études missionnés ont effectué trois visites de terrain pour la flore (juin et septembre 2021, puis juin 2022), et quatre pour la faune (février, avril, juin et octobre 2021). Les résultats de cet inventaire, décrits à partir de la page 69 de l'étude d'impact, mettent en évidence la présence d'une vingtaine d'espèces de l'avifaune en fonction des périodes de l'année, dont six espèces patrimoniales. Parmi ces dernières, il est à noter la présence de deux espèces nicheuses, le Pipit farlouse (Anthus pratensis) et le Bruant jaune (Emberiza citrinella), classées en danger à l'échelon régional et vulnérables

à l'échelon national. Trois espèces de chiroptères ont également été observées, dont deux espèces patrimoniales (la Pipistrelle commune, la Sérotine commune) en raison de leur statut d'espèces quasi menacées dans la liste rouge nationale. En ce qui concerne les habitats, plusieurs linéaires de haies arbustives longeant les différents secteurs du projet et susceptibles d'accueillir des espèces avifaunistiques patrimoniales ont été repérées et analysées.

En conclusion, le maître d'ouvrage juge l'enjeu du projet en matière de faune (avifaune, chiroptère) faible et modéré en ce qui concerne les habitats étudiés (les haies) (page 18 et 19 de l'étude d'impact), alors que le statut et le caractère de nicheuses de certaines espèces de l'avifaune observées constituent un enjeu fort en termes de biodiversité.

L'autorité environnementale recommande de réviser le niveau d'enjeu de la composante biodiversité, au regard notamment du statut de protection et du caractère de nicheuses des espèces patrimoniales rencontrées sur le site de création de la Zac multi-sites Cœur de bourg/ Buron.

4.6.11.3. Principaux impacts du projet et caractérisation des effets cumulés avec le projet de ZAC

Sur le site projet de ZAC sur la commune de Saint-Contest, des habitats favorables à certaines espèces également concernées par le projet ZAC Mont-Coco seront potentiellement impactées.

Les mesures d'évitement et de réduction et de compensation telles qu'elles ont été présentées à la MRAe, ne suffisaient pas à justifier un moindre impact sur la biodiversité.

En l'absence d'informations plus précises sur les impacts et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, et au regard de ces éléments, les effets cumulés sont évalués comme faibles voire non significatifs.

4.6.12. Impacts cumulés avec d'autres projets sur l'artificialisation

Le territoire d'insertion du projet a un peu évolué depuis le début des années 2000. La comparaison des photos aériennes de 2000-2005 et 2019 permet de constater que :

- La zone à proximité immédiate du projet est restée très urbanisée et industrialisée, en conservant les espaces verts interstitiels ;
- L'étalement urbain a progressé en densifiant les communes périphériques de Caen : Epron, Saint-Contest, Cambes-en-plaine.

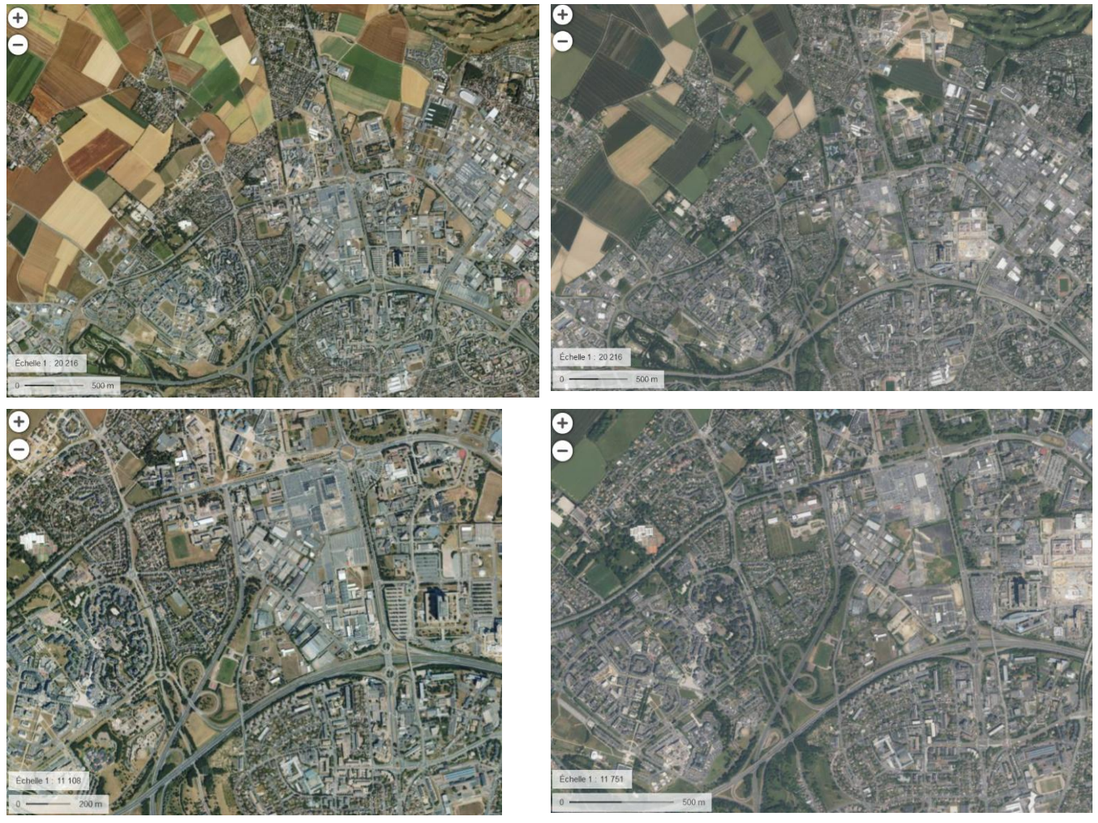


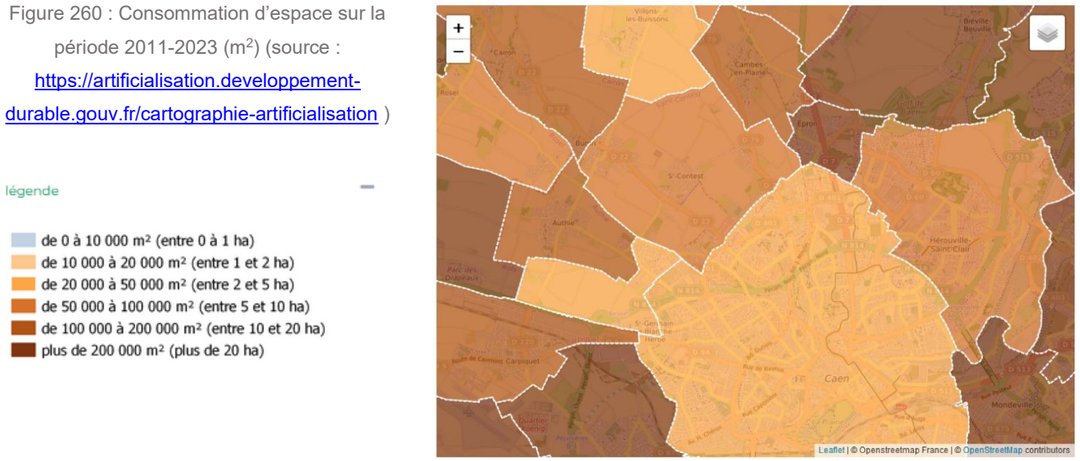
Figure 259 : Comparaison des photos aériennes entre aujourd'hui (à gauche) et 2000-2005 (à droite) - (Source : Géoportail)

L'évolution de l'artificialisation des milieux depuis 2000 a été étudiée au travers d'une analyse rétrospective. L'urbanisation passée des environs de l'aire d'étude rapprochée est retranscrite par la consommation d'espaces naturels et agricoles entre 2011 et 2023 à l'échelle communale (source : site de l'observatoire national de l'artificialisation).

On note en particulier :

- 28 073 m² de surface consommée sur la commune de Caen ;
- 323 196 m² de surface consommée sur la commune de Epron ;
- 62 941 m² de surface consommée sur la commune de Saint-Contest ;
- 157 379 m² de surface consommée sur la commune de Cambes-en-Plaine ;
- 385 725 m² de surface consommée sur la commune de Biéville-Beuville ;
- 52 851 m² de surface consommée sur la commune de Hérouville-Saint-Clair.

Figure 260 : Consommation d'espace sur la période 2011-2023 (m²) (source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation)



La source principale de cette urbanisation est liée à la création d'aménagements urbains divers liés à un usage d'habitats et d'activités.

Au regard des photographies aériennes précédent la construction de ces aménagements, il est constaté que ce secteur était constitué d'une partie d'espaces de friches. Il peut ainsi être supposé que ces milieux aient été potentiellement fréquentés par les mêmes cortèges et espèces observés dans le cadre de cette opération. Un effet cumulé est donc possible vis-à-vis des cortèges faunistiques des milieux semi-ouverts. La détermination de la gradation de cet effet cumulé est cependant difficile sans éléments de base de réflexion sur les aménagements antérieurs. Il est considéré que le projet va avoir un effet cumulé avec l'artificialisation du secteur sur les dernières décennies.

4.6.13. Conclusion

Au regard de la nature et des caractéristiques des différents projets étudiés dans cette partie et des enjeux environnementaux auxquels ils sont confrontés, on constate que **les effets cumulés possibles avec la ZAC Mont Coco visée par la présente étude d'impact portent essentiellement sur les enjeux de circulation et les nuisances sanitaires associées à cette circulation automobile.**

Les simulations de trafic à plus ou moins long terme ont permis de définir des tendances en ce qui concerne l'évolution des conditions de circulation sur le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) ce qui a, notamment permis d'aboutir à l'émergence il y a quelques années des projets de Boulevard Urbain Nord (BUN) et de bretelle Hamelin.

Néanmoins, ces études qui visent à générer le trafic à long terme demeurent incertaines tant la place de l'automobile dans les modes de déplacements a évolué en l'espace de ces dernières années, qui plus est, sur un secteur tel que le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) lui aussi très évolutif à court terme. Pour preuve, les études réalisées il y a près d'une dizaine d'années tablées sur une hausse du trafic à l'horizon 2025 alors que celui-ci a parfois tendance à stagner sur certains tronçons routiers.

Bien qu'incertaines dans les projections faites, les conditions de circulation ont néanmoins été prises en compte ici afin de limiter au maximum les incidences cumulées avec d'autres projets existants à proximité. Par ailleurs, comme évoqué précédemment dans ce dossier, compte tenu des enjeux liés à la proximité du projet avec le boulevard périphérique Nord de Caen, le schéma de circulation de la ZAC a été étudié en veillant à réduire les répercussions sur la RD7 mais aussi de manière indirecte sur le boulevard périphérique Nord.

Enfin, le projet de ZAC se veut être un réel levier pour le développement des modes actifs et transports en commun grâce à un désenclavement du quartier. La part modale de la voiture à horizon 2040 peut potentiellement diminuer davantage si les efforts en matière de déploiement des transports en commun et des pistes cyclables amènent à un réel changement des modes de déplacement.

En ce qui concerne les données écologiques (données citées dans différents dossiers, avis de l'Autorité Environnementale…), les résultats ont été obtenus en utilisant des informations très hétérogènes et souvent très peu précises voire incomplètes (cas des avis de l'Autorité Environnementale). Toutefois, la plupart des avis indiquent l'absence ou de faibles enjeux faune-flore, sinon l'absence d'impact sur les espèces citées. Par conséquent, il semble possible de même conclure à l'absence d'impacts cumulés entre le projet de ZAC Mont-Coco et les autres projets d'aménagements.

4.7. VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES ENGENDRES PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

4.7.1. Incidences du projet sur le changement climatique

La densification du bâti au sein du quartier Mont Coco couplée à l'évolution climatique envisagée provoquera à terme une intensification des îlots de chaleur urbains (ICU) et de la pollution de l'air.

Ces deux phénomènes peuvent provoquer des enjeux sanitaires importants tels que l'inconfort allant à la déshydratation ou encore l'atteinte des voies respiratoires en fonction des polluants de l'air émis pour les résidents de la ZAC.

Néanmoins, comme évoqué précédemment dans ce dossier, le projet de ZAC Mont Coco intègre différents principes d'aménagement qui permettront de réduire localement les ICU, les émissions de GES ainsi que la pollution de l'air. Il s'agit notamment de :

- La création d'une centralité végétalisée et boisée incarnée par le parc écologique de 4.2 ha et le renforcement de la trame végétale au sein du tissu urbain existant qui participeront au phénomène d'îlot de fraicheur ;
- La mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse en matière de gestion des eaux pluviales avec le recours à des techniques d'infiltration et de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert (si la nature des terrains le permet) ;
- La prise en compte des principes d'économie et d'optimisation des pertes énergétiques pour l'aménagement des différents bâtis envisagés dans le projet ainsi que des espaces publics et privés.
- La mise en place de 30% de pleine terre minimum sur chacun des lots privés.

4.7.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le phénomène météorologique le plus à risque au niveau du site d'implantation de la ZAC est lié aux épisodes de tempêtes. Cependant, l'effet du changement climatique sur l'évolution de la récurrence et de l'intensité des tempêtes est très incertain puisque les statistiques relatives aux évènements passés ne permettent pas de dégager une tendance robuste et significative, et la complexité inhérente à ces évènements rend toute simulation future encore difficile actuellement.

Le second phénomène météorologique le plus à risque sur le site correspond aux épisodes de canicules. A ce sujet, compte tenu des éléments présentés ci-avant, il est vraisemblable que la ZAC Mont Coco subisse à l'avenir des vagues de chaleurs plus intenses couplées à un risque accru de canicules, de sécheresse et une baisse modérée de la pluviométrie. Ces phénomènes climatiques couplés à la construction des équipements de la ZAC et de la vulnérabilité du secteur auront des impacts directs et indirects sur l'environnement alentour et les personnes.

Le principal impact se traduira par une augmentation du nombre de journées chaudes et de canicules qui provoqueront l'intensification des ICU, de la pollution atmosphérique et un inconfort accru pour les usagers de la ZAC ainsi que des risques sanitaires importants pour la population la plus vulnérable (comme les personnes âgées).

4.7.3. Mesures et dispositions employées face aux risques engendrés par le changement climatique

Même s'il s'agit d'un risque naturel difficilement appréciable à long terme tant les projections en matière de changement climatique sont complexes, des mesures ont néanmoins été intégrées au projet pour faire face aux nuisances sanitaires provoquées par le réchauffement climatique.

La mesure MR 02 permettra d'insister sur la prise en compte de l'optimisation énergétique des bâtiments et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La ZAC Mont Coco intégrera tous les dispositifs et stratégies nécessaires définies par Caen La Mer pour permettre :

- Une conception bioclimatique d'ensemble ;
- La mise en place de matériaux de construction bas carbone, biosourcés ou recyclés (bois, lin, pailles) à provenance et à fabrication locale à minima européenne ;
- L'économie et la réduction des consommations d'énergie ;
- La ventilation et l'éclairage naturels ;
- L'intégration d'un système d'éclairage public performant ;
- L'usage de modes de chauffages décarbonés ;
- L'exploitation d'une énergie renouvelable ou de récupération sur les lots publics et privés ;
- Les bâtiments seront à minima conformes à la norme RT2020

En ce qui concerne le réemploi, Caen La Mer et son aménageur développent actuellement une étude faisabilité de la stratégie de réemploi.

En accompagnement de cette mesure de réduction de la vulnérabilité, les mesures MA 06, MA 07, MA 08 s'appliqueront pour prévenir les aléas climatiques de plus en plus intenses à l'avenir. Le contenu de ces mesures est rappelé ci-après.

Dans le respect des prescriptions réglementaires du Code du travail, la réalisation du chantier de construction de la ZAC Mont Coco sera adaptée aux conditions météorologiques de manière à assurer la protection des biens et des personnes présents sur le chantier ou à proximité et d'éviter tout incident ou accident. Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues. La mise en œuvre de cette mesure sera effectuée par l'aménageur de la ZAC ; le suivi de cette mesure est lié à la MA 03.

L'aménageur de la ZAC sera accompagné par son maître d'œuvre afin de permettre la réalisation de la mesure MR 02. Une attention particulière sera portée lors du suivi de la conception des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux.

A terme, une fois la ZAC aménagée, les usagers du quartier qu'ils soient résidents, employés, ou étudiants, seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations et de sensibilisation.

5. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

5.1. PREAMBULE

5.1.1. Cadrage réglementaire

Le paragraphe suivant correspond selon l'article R122-5 à une :

« *Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence* ».

5.1.2. Définition du risque majeur

Les différents types de risque sont regroupés en 5 grandes familles (prim.net-2008) :

- Les **risques naturels** : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique...
- Les **risques technologiques** : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriel, nucléaire, biologique, rupture de barrage et celles dues aux exploitations minières et souterraines, transport de matières dangereuses... ; ils sont associés à la prévention des pollutions et des risques sanitaires.
- Les **risques de transports collectifs** (personnes, matières dangereuses) sont un cas particulier des risques technologiques, car les enjeux varient en fonction de l'endroit où se produit l'accident.
- Les **risques de la vie quotidienne** (accidents domestiques, accidents de la route ...).
- Les **risques liés aux conflits**.

Tous les risques peuvent être classés en fonction de leur fréquence d'apparition et de leur gravité, comme le montrent les travaux de l'anglais Farmer (cf. graphique ci-après).

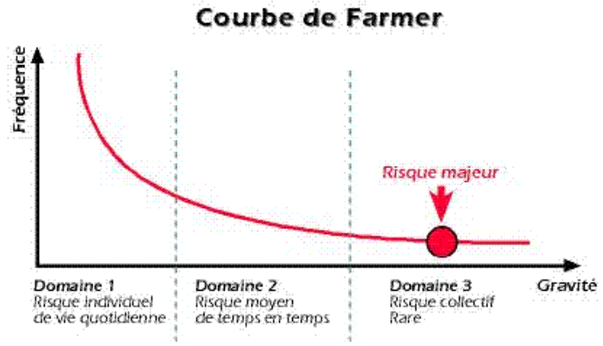


Figure 261 : Positionnement du risque majeur sur la courbe de Farmer (1967)

Suivant les travaux de Farmer, le risque majeur se définit comme la menace d'un événement à fréquence faible (autrement dit, à faible occurrence ou à faible probabilité) et de grande gravité car touchant des enjeux importants.

5.2. IDENTIFICATION DES RISQUES MAJEURS AU DROIT DU QUARTIER MONT COCO – COTE DE NACRE

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados de 2021 a été révisé. Les données y sont présentées au niveau des communes donc dans le cas présent, de manière globale pour la commune de Caen la mer. Le document mentionne des risques d'inondation et littoraux pour la Basse Vallée de l'Orne (BVO) et les risques industriels sur les Dépôts de Pétrole Côtiers (DPC).

		INONDATION (PPRI)	RISQUES LITTORAUX (PPRL)	MOUVEMENT DE TERRAIN (PPR MVT)	SISMIQUE	RADON	INDUSTRIEL	TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES PAR CANALISATION	MINIER	RUPTURE DE BARRAGE
INSEE	COMMUNES	PAGE 35	PAGE 43	PAGE 49	PAGE 57	PAGE 63	PAGE 67	PAGE 73	PAGE 81	PAGE 105
14118	CAEN	BVO	Multi BVO		Faible		DPC			

* BVO : Basse Vallée de l'Orne ; DPC : Dépôts de pétrole côtiers

Figure 262 - Extrait du résumé des risques majeurs pour la commune de Caen la mer (source : DDRM du Calvados, 2021)

5.2.1. Les risques naturels associés aux compartiments terrestres et aquatique

Comme indiqué précédemment dans cette étude dans le chapitre relatif à la caractérisation de l'état initial (cf. chapitre 3), le site d'implantation de la ZAC Mont Coco n'est pas concerné par les risques naturels présents sur d'autres parties du territoire communal à savoir les risques inondations et mouvements de terrain.

En l'état des connaissances actuelles, le site d'implantation de la ZAC Mont Coco n'est donc vulnérable à aucun risque naturel associé au compartiment terrestre et aquatique.

5.2.2. Les risques technologiques

Selon les éléments présentés dans cette étude, le site d'implantation de la ZAC est exposé à un risque industriel lié aux activités de l'entreprise MURATA. Ce site industriel s'inscrit par ailleurs au sein du périmètre de la ZAC.

Le site d'implantation de la ZAC Mont Coco est donc vulnérable au risque technologique associé aux activités industrielles de l'entreprise MURATA.

5.2.3. Les risques naturels engendrés par le changement climatique

Selon le découpage du territoire normand établi par le SGAR de Haute et Basse Normandie en 2013 dans le cadre du diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique, les prévisions d'évolution climatique aux horizons 2030, 2050 et 2080, sur la commune de Caen indique à l'avenir des vagues de chaleurs plus intenses couplées à un risque accru de canicules, de sécheresse et une baisse modérée de la pluviométrie.

Le site d'implantation de la ZAC Mont Coco est donc potentiellement vulnérable aux risques naturels engendrés par le changement climatique.

5.3. VULNERABILITE DU PROJET AU RISQUE TECHNOLOGIQUE

5.3.1. Incidences du projet sur le niveau du risque technologique

Dans la mesure où le projet de ZAC ne prévoit pas l'implantation de nouvelle activité industrielle au sein du quartier, il ne génère pas de risques technologiques supplémentaires. De plus, le projet n'est pas de nature à créer une nouvelle source de risque qui serait susceptible d'aggraver le risque industriel sur le site de l'entreprise MURATA.

5.3.2. Vulnérabilité du projet au risque technologique

Les effets associés aux accidents technologiques sont variés et vont dépendre de la typologie de l'accident. Dans le cas présent, 2 types d'effets potentiels ont été identifiés pour le site MURATA :

- Les effets toxiques : la voie d'exposition est alors l'inhalation des substances toxiques dégagées dans l'air. Les effets sur l'homme dépendent de la nature des substances dégagées dans l'atmosphère et de la dose d'exposition. Ils peuvent aller de la simple gêne à des réactions bégnines ou plus graves pour la santé.
- Les effets de surpression (explosion) : ils peuvent engendrer des effets directs sur l'homme (mort, brûlures) ou indirects à la suite de la dégradation d'une construction (coupures liées à des bris de glace ou écrasement suite à l'effondrement de la structure bâtie).

Concernant le risque technologique lié aux activités du site MURATA, il convient de préciser qu'en cas d'accident industriel, les dispersions toxiques potentielles découleront uniquement d'un rejet en hauteur ; leurs effets irréversibles seront donc susceptibles de se produire qu'en hauteur jusqu'à une altitude comprise entre 6 et 10 mètres par rapport au sol.
On rappellera à ce propos, que deux zones d'effets ont été identifiés : la zone d'effets irréversibles (ZEI) et la zone d'effets indirects par Bris de Vitre (ZBV). Cette seconde zone de taille plus réduite (en verte sur le schéma suivant) ne constitue pas un risque notable dans le cadre du présent projet de ZAC dans la mesure où elle s'applique exclusivement au site MURATA et à une portion de 90 mètres sur la rue de la Girafe.

5.3.3. Mesures et dispositions employées face au risque technologique

Dans le cas présent, le risque concerne l'exposition des usagers de la ZAC aux effets d'un accident technologique industriel qui surviendrait sur le site de l'entreprise MURATA.
Si un tel évènement venait à se déclencher, les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile) mettraient en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et d'assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.
En complément de cette disposition qui sera appliquée en cas d'accident technologique, il est rappelé que la mesure MR 43 a été intégrée à la conception même du projet de ZAC.
La prise en compte du risque technologique associé aux activités de l'entreprise MURATA a guidé la conception du projet de manière à écarter au maximum de la zone d'effets irréversibles des futurs bâtiments créés au sein de la ZAC Mont Coco et a fait l'objet d'échange entre la SPL EPOPEA, La CU de Caen-la-Mer et la DDTM du Calvados en décembre 2023. Ainsi, au regard du plan masse indicatif établit à ce stade des études AVP, on constate que :

- La création d'un nouveau parc sur les terrains au Nord du site MURATA permet de d'éviter l'exposition de nouveaux bâtiments aux risques technologiques. Dans les phases de conception à venir, le projet privilégiera par ailleurs une composition Parc qui ne favorisera pas le regroupement de personnes dans cette zone ; les équipements de jeux ou autres seront ainsi positionnés de préférence dans les parties Nord et Ouest du parc.
- La programmation envisagée à ce stade, au droit des îlots à l'Est de la RD7 (J1, J2) et au Sud de la rue de la Girafe (G1, H1) intègre d'ores et déjà la prise en compte du risque technologique. Les constructions envisagées dans la zone d'effets irréversibles interdit en effet les nouvelles constructions d'une hauteur supérieure à 6 m. L'implantation exacte du bâtie sera redéfinie ultérieurement dans les phases de conception à venir.

6. PRESENTATION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES

6.1. PRESENTATION DES PROJETS ETUDIES

6.1.1. Préambule

6.1.1.1. Rappel réglementaire

La réglementation liée à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que le dossier d'étude d'impact comprend *« une description des solutions de substitution raisonnables examinées par la maîtrise d'ouvrage en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».*

Dans le cadre d'une opération d'aménagement de type ZAC, la justification qui doit être apportée ici vise à s'assurer que les alternatives à ce projet ont été étudiées et comparées et que l'option finalement envisagée présente le plus d'intérêt, voire qu'elle soit le meilleur compromis au regard de ses impacts sur l'environnement et la santé humaine.

6.1.1.2. Les substitutions au stade création de ZAC

Dans le dossier de création de la ZAC, l'opération d'aménagement repose sur les éléments suivants :

- Un périmètre de ZAC ;
- Un projet de trame parcellaire ;
- Des intentions d'aménagement sur espace public ;
- Des éléments de programmation au droit des îlots, les droits à construire liés et une typologie de constructions.

Les solutions de substitutions qui peuvent être étudiées ici, se limitent à 3 paramètres :
- La programmation et organisation de la matrice du quartier ;
- La définition du périmètre de la ZAC ;
- Les intentions d'aménagement sur l'espace public.

6.1.2. Variantes étudiées pour la programmation de la ZAC et l'organisation du quartier

6.1.2.1. Variante 1 au stade de la définition des orientations d'aménagement et de programmation du PLU

Le PLU de Caen a été approuvé en date du 13 décembre 2013. Même s'il a subi des modifications et révisions depuis, le contenu des OAP (Orientations d'Aménagements et de Programmation) pour le secteur Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Côte de Nacre n'a pas évolué depuis cette première version.

Les principes d'aménagement initialement retenus par la commune de Caen sur ce secteur, relèvent principalement de trois aspects :

- Organiser le maillage des voies de circulation, de desserte et les principaux parcours de circulation douce ;
- Définir la vocation des différents espaces dans le souci de la diversité et de la complémentarité des fonctions urbaines ;
- Fixer la cohérence de l'organisation du bâti sur cet axe majeur d'entrée de ville. A ce titre :

  1°) Des îlots de mixité sociale sont délimités ;

  2°) Les orientations d'aménagement définissent la hauteur dominante des constructions selon des sous-espaces du secteur. Celles-ci sont présentées selon un schéma global puis précisées éventuellement dans la description des orientations spécifiques à chacun des sous-ensembles détaillés aux paragraphes 1-3 à 1-8 suivants.

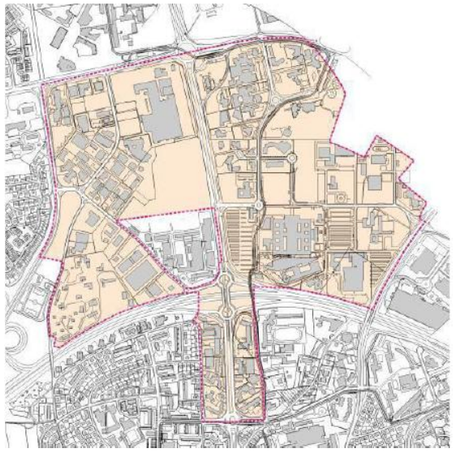


Figure 263 : Périmètre de l'OAP (source : PLU de Caen)

A. La trame viaire principale

Le principe général est de créer une porosité au travers des différents sites et îlots :

- Des voies de desserte locale à partir du grand axe de la rue Jacques Brel ;
- Des continuités Parcours de circulation douce, piétons-vélos, prenant en compte, notamment, le tracé du tramway.

La trame viaire sera composée à partir des voies actuelles dont la plupart seront maintenues dans leur tracé. Elle sera cependant renforcée par des nouvelles voies, de direction Est-Ouest, ouvertes à la circulation publique, principalement :

- Une liaison entre la rue Jacques Brel et l'avenue du Général de Gaulle au travers du site de l'hôpital ;
- Une liaison entre la rue Jacques Brel et la rue de la Girafe, entre les sites de l'entreprise IPEDIA et du centre commercial, prolongée en liaison douce jusqu'au boulevard du Général Weygand en traversée de la zone d'activités actuelle et du site de l'institut Camille Blaisot.

Les aménagements ayant impact sur le trafic de la RD7 devront être conçus en concertation avec les services gestionnaires du Conseil général.

B. La vocation principale des espaces

Les orientations d'aménagement présentent la vocation principale des différents espaces en indiquant leur « destination dominante ». Elles ne s'opposent pas à la diversité des destinations des constructions telle qu'elle est prévue dans le règlement, mais la précisent.

Hormis le site du centre hospitalier destiné à être maintenu dans cette destination, une mixité des fonctions est recherchée sur l'ensemble des espaces :

- Des logements pourront être réalisés sur tous les sites, y compris sur celui du centre commercial ;
- Ce secteur d'entrée de ville gardera une vocation fortement marquée par la présence d'activités économiques.

C. Les îlots de mixité sociale de l'habitat

Trois îlots de mixité de l'habitat sont délimités dans ce secteur :

- Le site Camille Blaisot ;
- Les terrains limitrophes du boulevard Weygand au Sud
- Le site de mixité fonctionnelle de la ZAC de la Porte de Nacre.

A l'échelle de chacun de ces deux îlots et à l'issue de la réalisation des programmes de construction, environ 30% de la surface de plancher destinés à l'habitat doivent être, a minima, affectés à des logements sociaux.

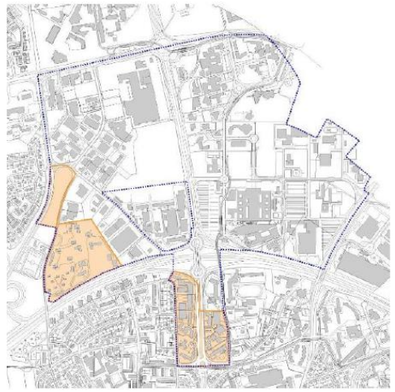


Figure 264 : Ilots de mixité sociale de l'habitat (source : PLU de Caen)

D. La hauteur dominante des constructions

La hauteur des constructions est indiquée sur le schéma ci-après. Elle est définie de façon différente selon les différents espaces qui composent le secteur :

- Une hauteur dominante exprimée en nombre de niveaux. Ceci concerne le site Camille Blaisot, les espaces d'activités et la ZA Mont Coco, les abords des grands axes ;
- Une hauteur dominante exprimée en mètres sur l'espace du centre commercial élargi. Cette hauteur s'apprécie en compatibilité de sorte que des constructions ou parties de construction peuvent légèrement dépasser cette hauteur ;
- Une absence de disposition sur le site de l'hôpital dans la mesure où il est probable que l'hôpital reconstruit sera d'une hauteur moins importante que l'actuel CHU, cependant d'une hauteur indéterminée à ce jour.

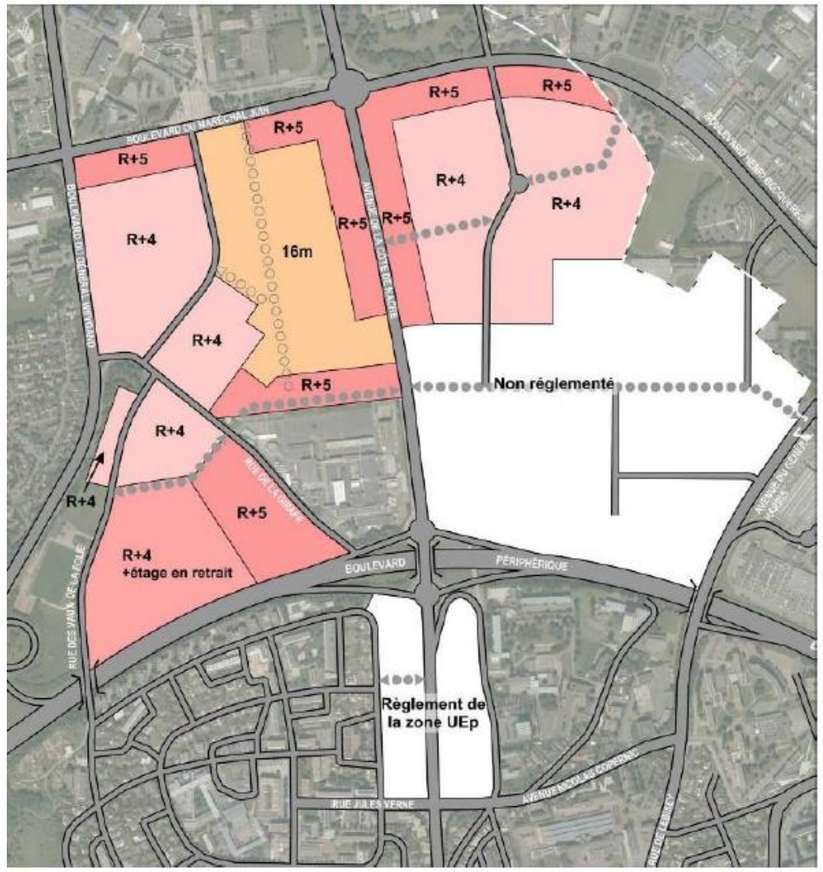


Figure 265 : Hauteurs des constructions (source : PLU de Caen)

Le secteur du site de la ZAC Porte de Nacre est classé en zone UEp au règlement du PLU (pièce 3-1). Ce sont les dispositions de l'article 10 qui s'y appliquent pour la hauteur maximum des constructions et les orientations d'aménagement n'apportent pas de dispositions complémentaires.

E. Le site du centre hospitalier

Le centre hospitalier doit être reconstruit et son espace réaménagé. Les orientations d'aménagement n'ont pas vocation à encadrer la conception de cette réorganisation, mais simplement de prévoir son accompagnement pour une meilleure composition urbaine du site.

Le nouvel hôpital devrait être construit à l'écart de l'actuel qui, pour des raisons de continuité et de service ne pourra être démoli qu'ultérieurement.

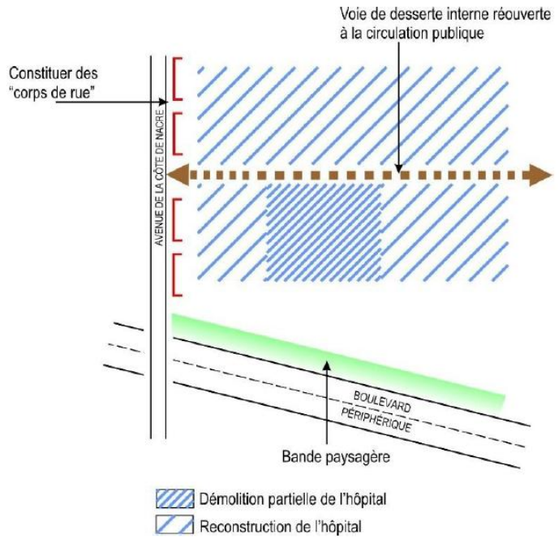


Figure 266 : Orientations pour le site du centre hospitalier (source : PLU de Caen)

Cette perspective de réorganisation du complexe hospitalier est propice à une requalification des abords de la rue Jacques Brel afin que cette dernière ait vocation à devenir un boulevard urbain.

Sur ces espaces, les orientations visent à rompre avec le caractère routier de la rue Jacques Brel par un traitement adapté. Il s'agit, notamment, de prévoir l'édification de nouvelles constructions qui accompagnent l'avenue.

Dans cette perspective, les parkings nécessaires au centre hospitalier devraient quitter les abords de l'avenue et être recréés au cœur du site.

F. Le site d'activités commerciales

Le projet d'extension du centre commercial est une occasion pour organiser un front urbain structuré sur la rive Ouest de la rue Jacques Brel et sur la rive Sud du boulevard Maréchal Juin.

Ce projet prévoit la création de nouveaux locaux d'activités commerciales. Les orientations d'aménagement n'excluent pas la possibilité d'y édifier des constructions de gabarit plus important en hauteur au-dessus ou en accompagnement de ces locaux, dès lors qu'elles permettraient de renforcer le caractère urbain souhaité pour la rue Jacques Brel.

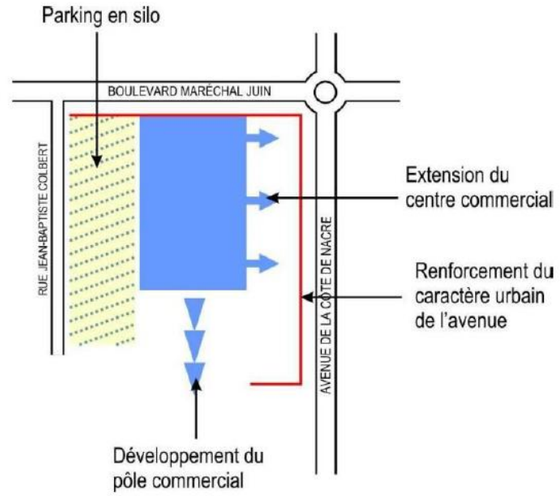


Figure 267 : Orientations pour le site d'activités commerciales (source : PLU de Caen

Le projet prévoit également la construction d'un parking en « silo » à l'arrière du centre commercial actuel. Il permettra ainsi de libérer une partie des terrains actuellement dédiés à des stationnements aériens au bénéfice de constructions constituant un front urbain continu le long de la rue Jacques Brel et du boulevard Maréchal Juin.

Les tracés des voies de desserte interne indiqués dans les orientations ne sont qu'indicatifs et ne s'imposent pas.

Les constructions qui pourraient être édifiées en rive du boulevard Maréchal Juin et de la rue Jacques Brel pourraient atteindre des hauteurs de l'ordre de 6 niveaux, R+5, afin de réellement conforter le caractère urbain de ces axes.

G. Le site de l'institut Camille Blaisot

Le projet d'extension du centre commercial est une occasion pour organiser un front urbain structuré sur la rive Ouest de la rue Jacques Brel et sur la rive Sud du boulevard Maréchal Juin.

Ce projet prévoit la création de nouveaux locaux d'activités commerciales. Les orientations d'aménagement n'excluent pas la possibilité d'y édifier des constructions de gabarit plus important en hauteur au-dessus ou en accompagnement de ces locaux, dès lors qu'elles permettraient de renforcer le caractère urbain souhaité pour la rue Jacques Brel.

Le projet prévoit également la construction d'un parking en « silo » à l'arrière du centre commercial actuel. Il permettra ainsi de libérer une partie des terrains actuellement dédiés à des stationnements aériens au bénéfice de constructions constituant un front urbain continu le long de la rue Jacques Brel et du boulevard Maréchal Juin.

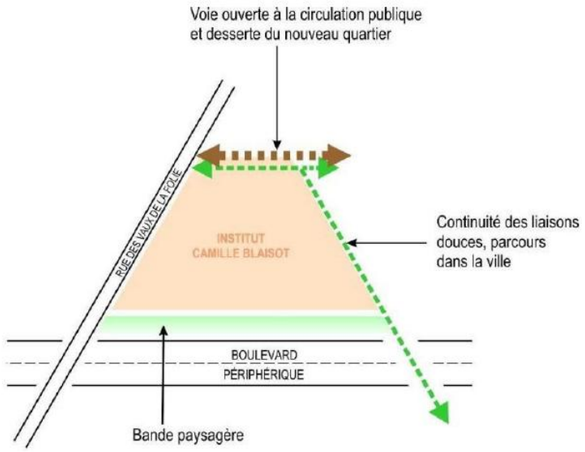


Figure 268 : Orientations pour le site de l'institut Camille Blaisot (source : PLU de Caen)

Les tracés des voies de desserte interne indiqués dans les orientations ne sont qu'indicatifs et ne s'imposent pas.
Les constructions qui pourraient être édifiées en rive du boulevard Maréchal Juin et de la rue Jacques Brel pourraient atteindre des hauteurs de l'ordre de 6 niveaux, R+5, afin de réellement conforter le caractère urbain de ces axes.

H. Le secteur Bd Général Weygand (« haricot » entre le bd Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie)

Situé entre le boulevard du Général Weygand et la rue des Vaux de la Folie, un vaste espace est végétalisé sans fonction particulière.
L'orientation consiste à urbaniser le site le long de la rue des Vaux de la Folie en accompagnement de la restructuration du site de l'Institut Camille Blaisot et du renouvellement des espaces d'activités.
La partie du site du côté du boulevard Général Weygand restera végétalisée et arborée dans la continuité verte du boulevard.
Le carrefour Général Weygand-rue de la Girafe sera remanié avec l'aménagement d'une « place verte », marquant l'entrée Ouest du nouveau quartier du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK).
Les constructions seront d'une hauteur maximum de 5 niveaux, R+4.

L'aspect verdoyant végétalisé des abords du boulevard Général Weygand sera maintenu.
Cet espace sera prolongé par des espaces ouverts organisés en percées visuelles au travers du tissu bâti, en direction de la rue des Vaux de la Folie.

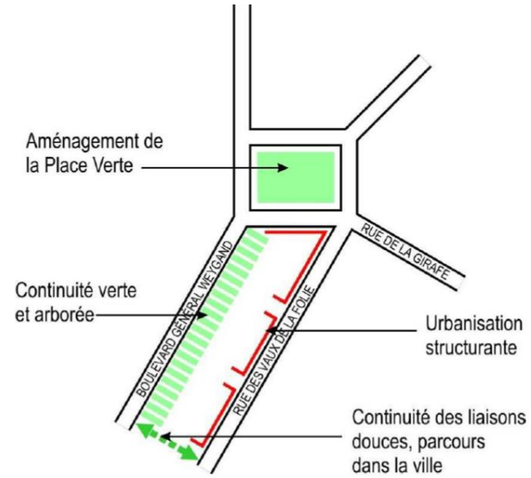


Figure 269 : Orientations pour le secteur Bd Général Weygand (source : PLU de Caen)

I. Les espaces d'activités de la zone d'activités Mont Coco

Ce secteur de la ville est marqué par l'importance des espaces d'activités, contribuant à un paysage dit « d'entrée de ville » peu valorisant.
La mixité est, en règle générale, recherchée dans chacun de ces espaces qui peuvent être décomposés en différents sites :

- Les espaces situés entre la rue de la Girafe et l'Institut Camille Blaisot doivent faire l'objet d'une restructuration foncière et être réaménagés en opération d'ensemble à vocation dominante d'activités tertiaires ;
- Les zones d'activités au Nord de la rue de la Girafe, ainsi qu'à l'Est de l'avenue située au Nord de l'hôpital, pourraient accueillir des constructions diverses, habitat, activités tertiaires, …
- Les espaces qui jouxtent le site de l'entreprise IPEDIA, compte tenu du classement de cette dernière en installation classée, ne doivent pas accueillir de logements.

Sur l'ensemble de ces sites, les constructions doivent contribuer à une plus forte structuration du tissu urbain avec des implantations qui contribuent à l'ordonnancement du bâti le long des axes.
Les constructions pourront atteindre des gabarits de 5 niveaux, R+4, de façon générale. Le long du boulevard Henri Becquerel, de la rue Jacques Brel et de la rue de la Girafe les constructions pourront atteindre des hauteurs de l'ordre de 6 niveaux, R+5, afin de réellement conforter le caractère urbain de ces voies.
La mutation de ces espaces permettra de constituer des quartiers aux formes urbaines structurées et inscrites dans un tissu aéré.
Sur chacun des îlots délimités par les voies existantes du schéma ci-après, un tiers au moins des espaces devra rester libre de construction dont 40% en espaces verts. En l'absence d'opération qui définirait l'organisation spatiale et l'occupation du sol de l'îlot, ces parts d'espaces libres et d'espaces végétalisés devront être respectées sur chacun des terrains.

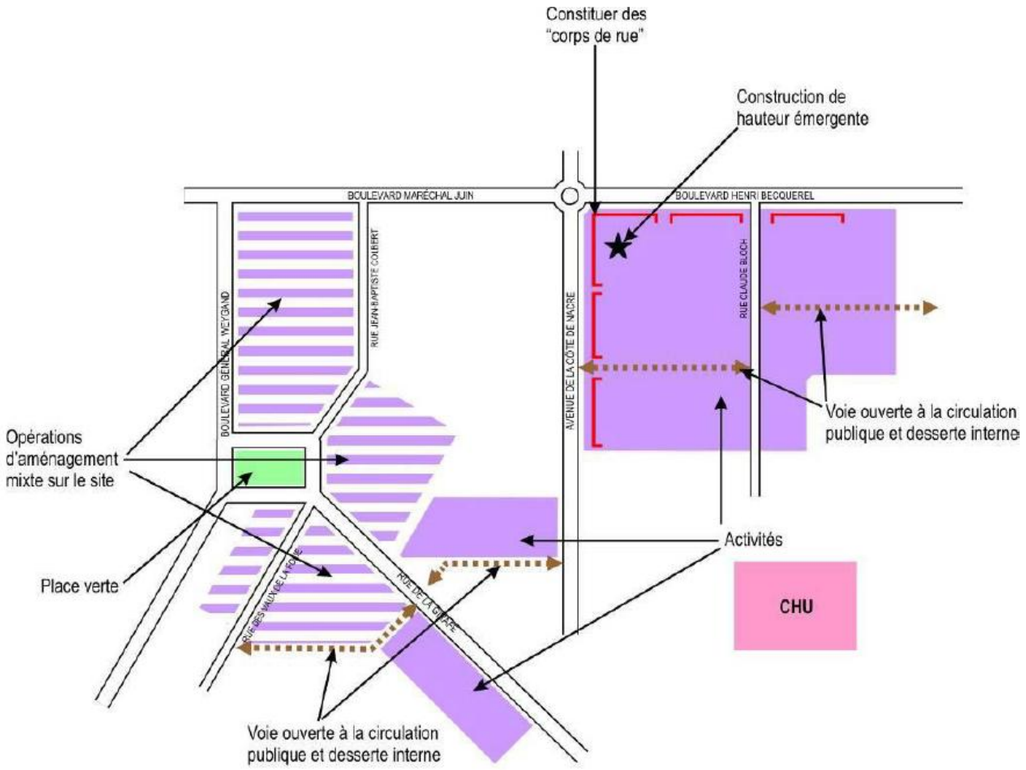


Figure 270 : Orientations pour la zone d'activités Mont Coco (source : PLU de Caen)

J. Le site de la « Porte de Nacre »

Le site de la « Porte de Nacre » correspond à la ZAC créée en 1972 dont la vocation était l'accueil d'activités économiques à dominante tertiaire dans une logique mono-fonctionnaliste. Depuis cette date, la règle d'urbanisme a été modifiée pour pouvoir y accueillir de l'habitat notamment, et renforcer la qualité urbaine des abords de la rue Jacques Brel.

Les orientations reprennent les principes de ces dispositions en les présentant dans la cohérence et la continuité des sites de projet du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK). L'accent est mis sur :

- L'organisation du bâti qui structure les rives de la rue Jacques Brel par l'implantation des bâtiments ordonnancés le long de l'avenue ;
- La mixité fonctionnelle avec l'accueil de logements dans cet espace qui reste, cependant, majoritairement voué à des activités tertiaires.

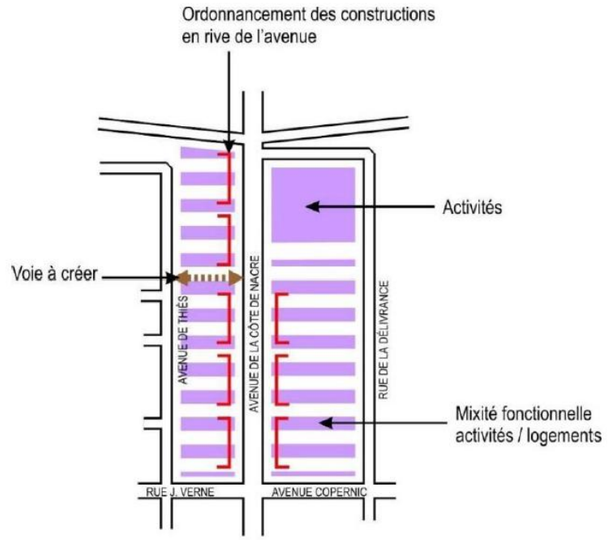


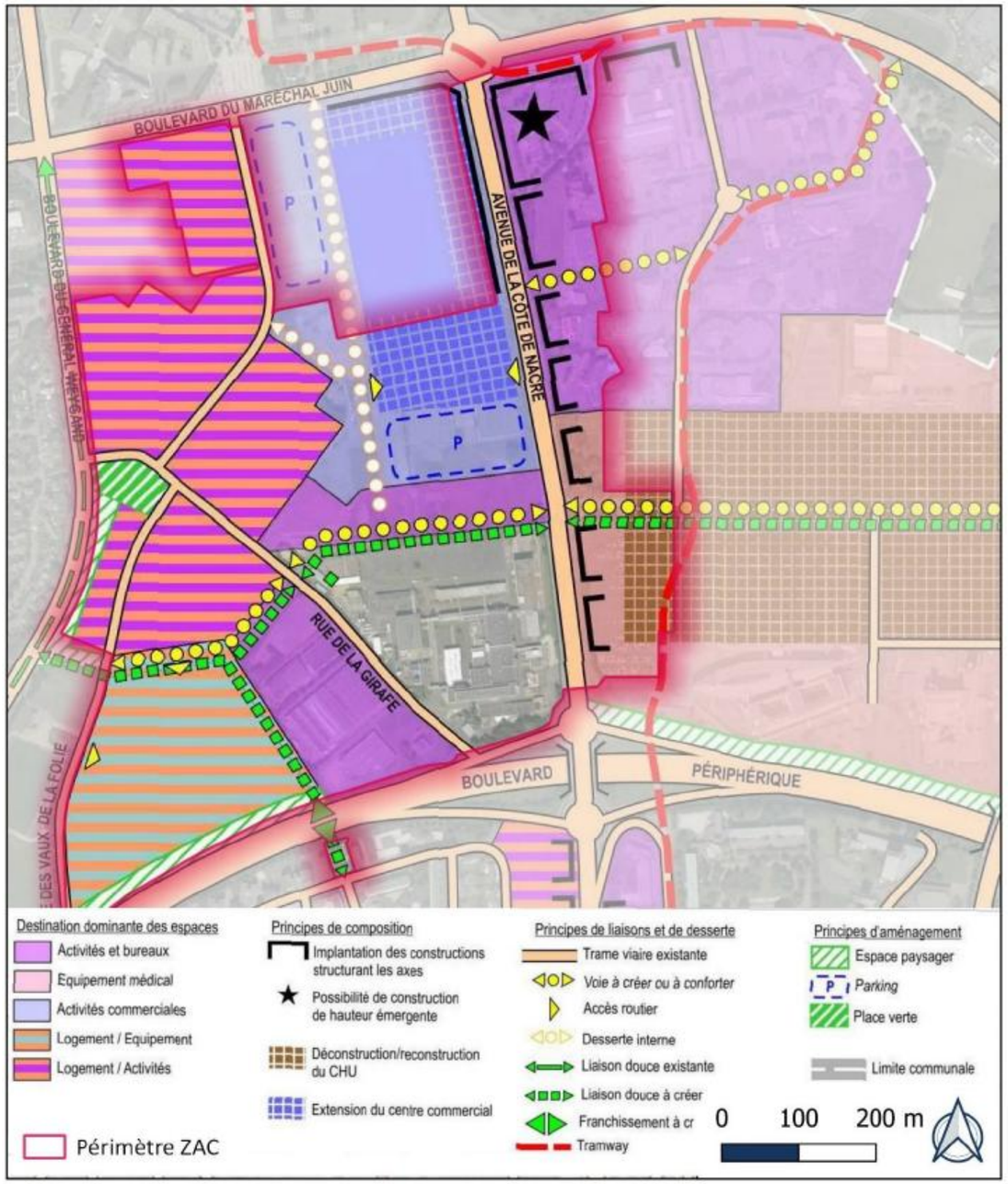
Figure 271 : Orientations pour le site de la Porte de Nacre (source : PLU de Caen)

K. Synthèse OAP secteur Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Côte de Nacre

Le schéma de synthèse des Orientations d'Aménagement et de Programmation retenues dans le PLU de la commune de Caen est représenté ci-après et superposé au périmètre actuel de la ZAC.

Il s'agit de la première version du projet envisagé sur les aspects programmatiques et intentions d'aménagement pour la mutation du secteur Mont Coco - Côte de Nacre.

Figure 272 : Orientations d'Aménagement et de Programmation pour le secteur Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Côte de Nacre (source : PLU de Caen)



6.1.2.2. Variante 2 au stade de l'élaboration du plan de référence pour le projet de développement et d'aménagement stratégique du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK)

Dans le cadre de l'élaboration du projet de développement et d'aménagement stratégique du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) en 2018, un projet de mutation des îlots a été retenu en fonction des éléments programmatiques. Le schéma suivant présente un zoom du Plan de référence validé par Caen la mer au niveau du présent projet de ZAC. On précisera que les numéros indiqués au droit des îlots projetés renseignent la phase de mise en œuvre.

Il s'agit de la seconde version du projet envisagé pour la mutation du secteur Mont Coco – Côte de Nacre.

La matrice générale du projet validé dans le cadre du plan de référence pour le Plateau Nord en 2018 diffère finalement peu de celle retenue au stade de l'établissement des OAP dans le PLU de 2013.

On note toutefois que les Orientations envisagées initialement dans le PLU au droit du « haricot » situé entre le boulevard Jean Moulin et la rue des Vaux de la Folie, ont finalement été supprimées au profit d'un maintien de la trame verte existante. Des modifications ont également été apportées dans les intentions de programmations au droit des îlots.

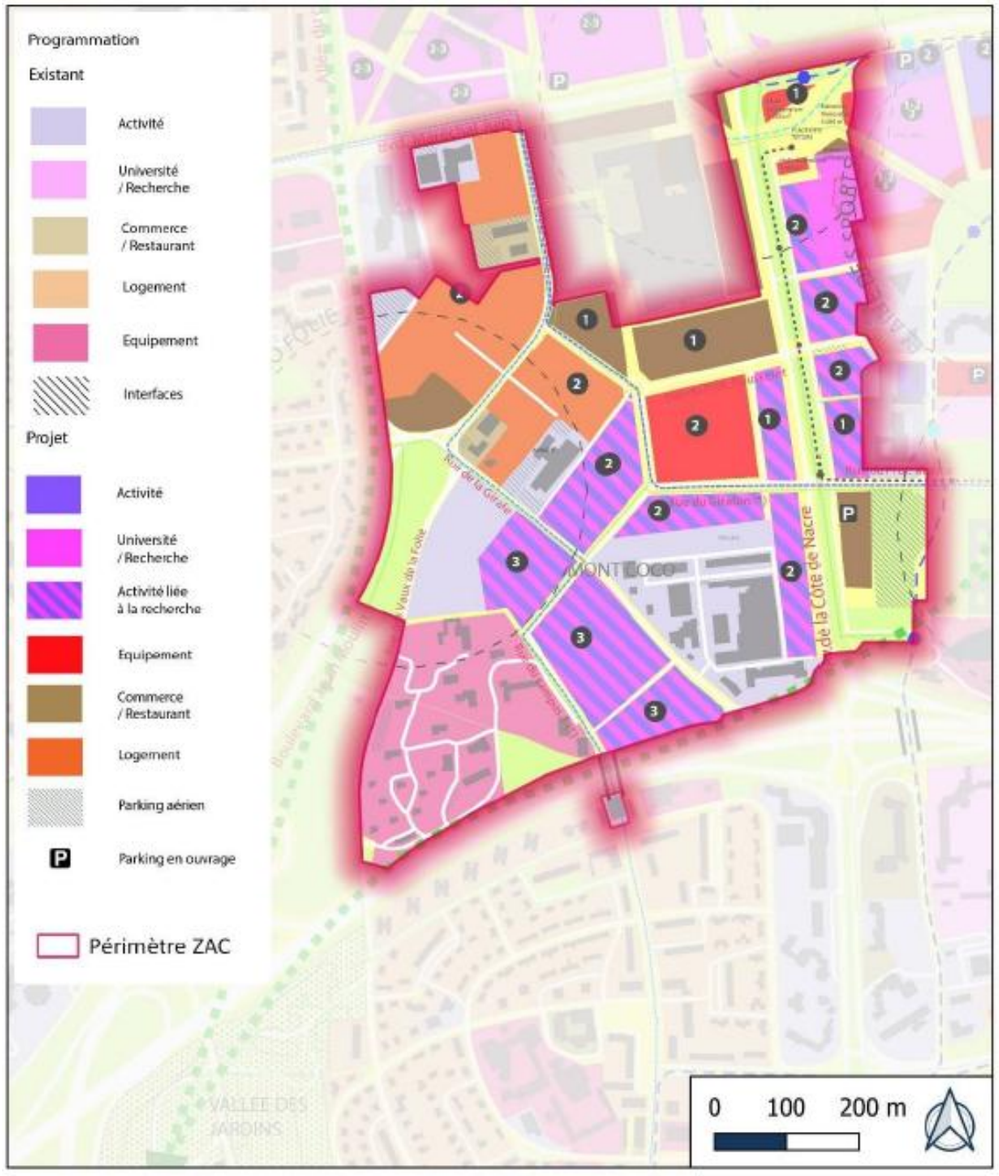


Figure 273 : Plan de référence du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) – Volet Programmation / Phasage au droit du projet de ZAC Mont Coco (source : Étude Devillers et Associés – 21 juin 2017)

6.1.2.3. Variante 3 au stade de la création de la ZAC

Au stade de la création de la ZAC, le plan masse du projet a été revu à la suite d'une actualisation du diagnostic urbain, paysager, environnemental et technique du secteur d'étude Mont Coco – Côte de Nacre.

Il s'agit de la troisième version du projet envisagé pour la mutation du secteur Mont Coco – Côte de Nacre.

Sur cette nouvelle version du projet, la matrice générale a subi davantage de modifications pour mieux prendre en compte les éléments paysagers et environnementaux puisqu'en effet, le plan masse du projet intègre désormais une nouvelle composante majeure au travers du parc sur la partie centrale.
La programmation au droit des îlots a également été actualisée/affinée sur la base des éléments du diagnostic ; un travail sur l'implantation du bâti a notamment pu être effectué.

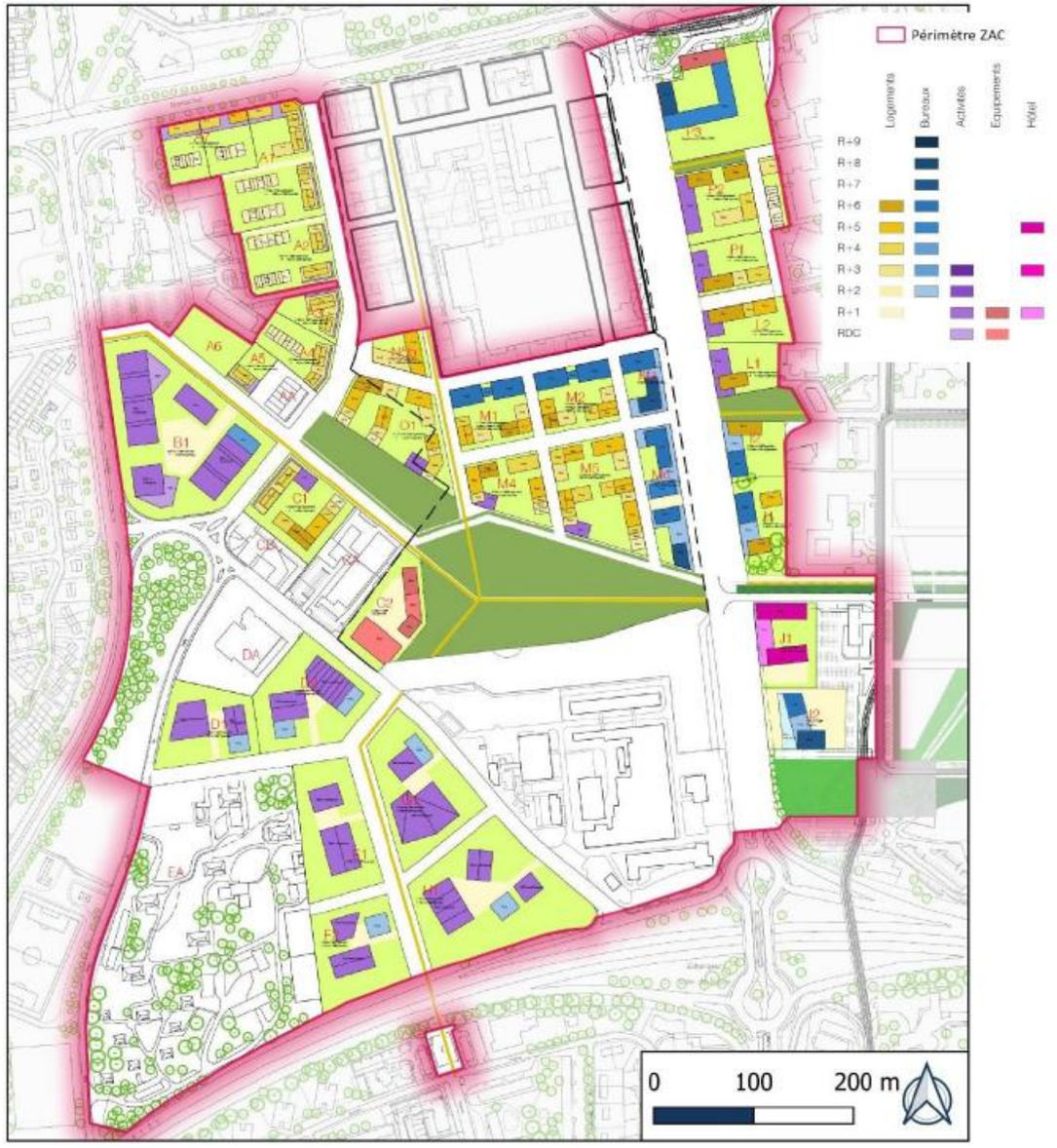


Figure 274 : Plan masse du projet au stade de la création de la ZAC (source : Études préalables à la création d'une ZAC)

6.1.2.4. Variante 4 au stade des études d'Avant-Projet

Sur la base de la variante 3 des études préliminaires, le groupement a construit son Avant-Projet.

Il s'agit de la quatrième version du projet envisagé pour la mutation du secteur Mont Coco – Côte de Nacre.

La description de cette variante est largement explicitée au chapitre 2.3 Description du projet de la ZAC Mont Coco **de la présente étude.**

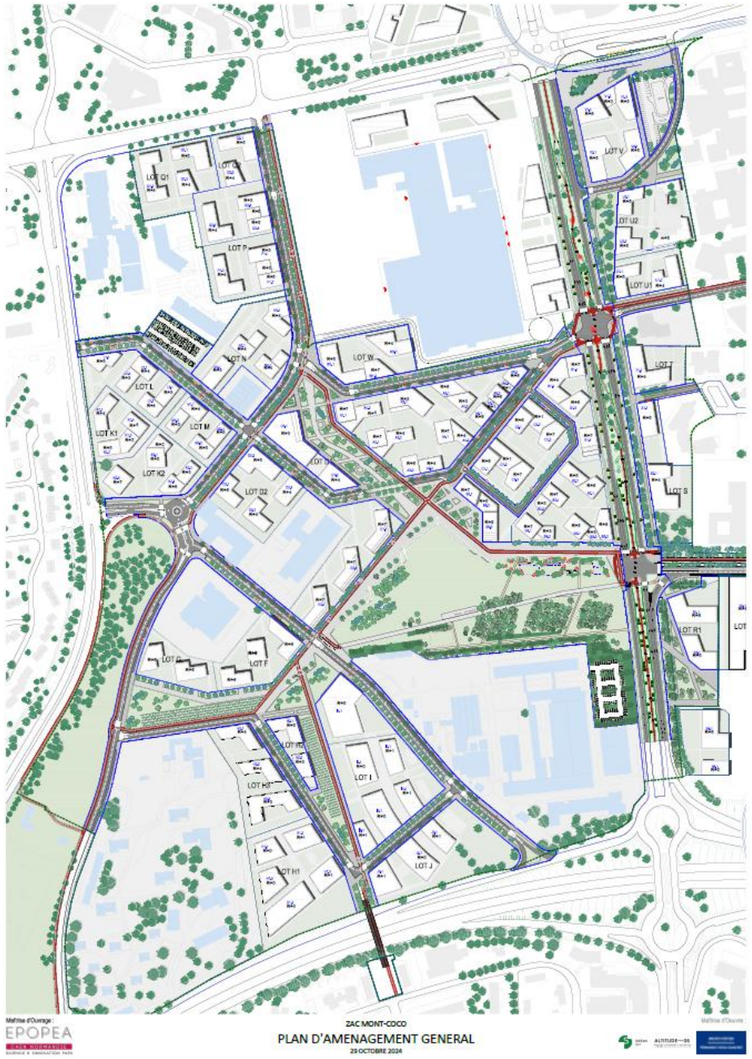


Figure 275 : Plan masse du projet au stade des études d'Avant-Projet (source : EPOPEA 2024)

6.1.3. Variantes étudiées pour le périmètre de la ZAC

6.1.3.1. Variante 1 au stade de l'élaboration du plan de référence pour le projet de développement et d'aménagement stratégique du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK)

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Guide en 2018 pour l'ensemble du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de Caen, le volet lié à la mise en œuvre opérationnelle de ce projet d'ensemble a été étudié. Parmi les solutions envisagées, l'une d'entre elle visait à engager une opération d'aménagement sur l'ensemble du projet du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK). Ce choix d'une opération d'aménagement publique et le recours à une procédure de ZAC ont en effet été étudiés au regard de la complexité du site tant par ses usages que par la structure foncière existante et des nombreux acteurs en présence concernés.

Un premier périmètre a été proposé en ce sens. Par son importance, la ZAC projetée s'inscrivait dans un temps long, impliquant des engagements financiers conséquents pour la collectivité et, probablement, le recours à un aménageur parapublic. Si cette proposition présentait l'avantage de montrer un fort portage politique et public de l'opération, elle avait néanmoins pour inconvénients de mettre la grande majorité des risques à la charge de la collectivité, de s'inscrire dans une temporalité longue peu maîtrisable et d'être moins souple pour s'adapter aux opportunités qui se présenteraient. Cette variante a donc rapidement été abandonnée.

6.1.3.2. Variante 2 au stade préalable au diagnostic sur le secteur Mont Coco – Côte de Nacre

Dans la continuité du travail mené sur le Plan Guide du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK), de nouvelles études cette fois-ci opérationnelles, ont été engagées sur le secteur « Mont Coco – Côte de Nacre ». Au lancement de ces études, un premier périmètre d'opération avait été identifié (cf. variante 2 représentée dans le tableau ci-contre). Il s'agissait alors de l'emprise au droit de laquelle l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine devait à minima poser son diagnostic urbain, paysager, environnemental et technique, tout en étendant la réflexion à une échelle plus large.

Il est à noter que dans cette variante et toutes celles qui suivent, l'emprise du centre commercial de la Côte de Nacre a toujours été conservée en dehors de la ZAC. Il est en effet prévu par le propriétaire de ce centre commercial de lancer un projet de transformation qui vise à redynamiser son activité. La collectivité n'ayant pas vocation à porter ce type de projet, il a donc toujours été pris le parti de ne pas l'inclure dans la ZAC. Toutefois, la Communauté urbaine est associée à la réflexion sur ce projet de transformation (encore au stade des études de faisabilité) dans le cadre de ses échanges avec le propriétaire afin de garantir une cohérence globale dans le renouvellement urbain du quartier.

6.1.3.3. Variante 3 au terme du diagnostic sur le secteur Mont Coco – Côte de Nacre

Au terme du diagnostic, le périmètre a été étendu au-delà du périmètre initial :

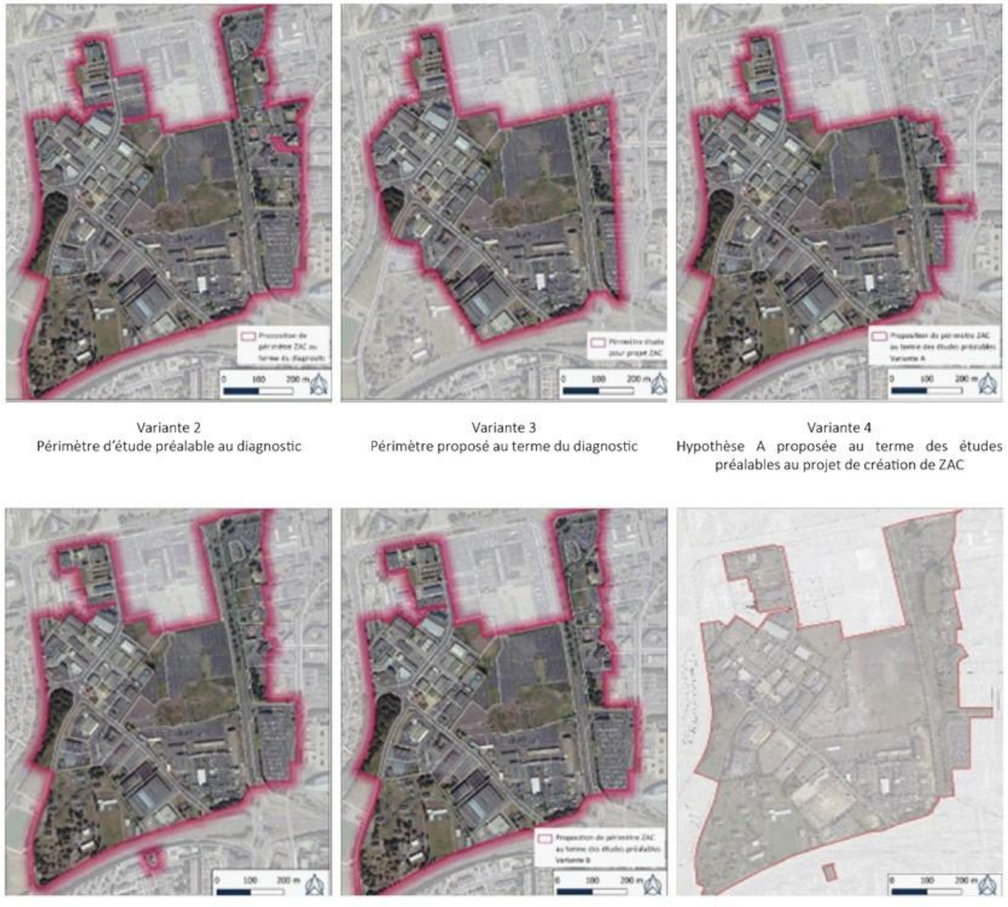
- Le site de l'institut Camille Blaisot a été intégré au périmètre suite au travail de concertation mené lors du diagnostic avec ACSEA ;
- La partie Sud du parking de la CPAM (Nord-Ouest de la ZAC) a été intégrée au périmètre pour permettre la création de la nouvelle liaison « Est/Ouest » ;
- Les 3 parcelles occupées par le parking du centre commercial en bordure de la rue J-B Colbert (hors parcelle principale du centre commercial) ont été intégrées au périmètre dans l'optique d'une meilleure maîtrise de l'urbanisation projetée sur ce secteur en cohérence avec le projet global ;
- A l'Est de la RD7, l'Etablissement Français du Sang a également été intégré au périmètre tout comme l'ensemble de la frange Est jusqu'à la place des Totems située au niveau du carrefour entre la RD7 et le Bd Henri Becquerel afin d'accompagner le renouvellement des abords de la RD7 sur ses deux rives et sur l'ensemble du linéaire entre le périphérique et le carrefour de la côte de Nacre (hors centre commercial).
- Au Nord-Ouest, les parcelles occupées par E2SE et OMB Vassard le long du boulevard Maréchal Juin ont été intégrées au périmètre pour répondre à la volonté de créer un front urbain sur l'ensemble du boulevard. Ce front urbain se prolongera également avec le projet de transformation du centre commercial (projet privé hors ZAC).

6.1.3.4. Variantes 4A/4B au terme des études préalables au projet de création de ZAC

Au terme du travail de conception réalisé par le groupement de maîtrise d'œuvre urbaine en collaboration avec la CU de Caen la mer, un périmètre de ZAC définitif a été proposé aux élus sous la forme de 2 hypothèses (cf. variante 4 ci-après).

Le secteur de la place des Totems, aux abords du carrefour de Nacres, est ajouté à la variante 4B

Différentes solutions d'aménagement envisagées pour la mutation du secteur Mont Coco



Variante 2
Périmètre d'étude préalable au diagnostic

Variante 3
Périmètre proposé au terme du diagnostic

Variante 4
Hypothèse A proposée au terme des études préalables au projet de création de ZAC

Variante 4
Hypothèse B proposée au terme des études préalables au projet de création de ZAC

Variante 5
Hypothèse proposée au terme des études préalables au projet de création de ZAC (périmètre pris en compte dans l'étude d'impact)

Variante 6
Hypothèse retenue au terme des études préalables (2025) au projet de création de ZAC

Figure 276 : Variantes étudiées dans le cadre de la réflexion sur le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) + Hypothèse A proposée aux élus pour le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC) + Hypothèse B proposée aux élus pour le périmètre de la ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC)

6.1.3.5. Variante 5 et 6 au stade des études d'Avant-Projet

Sur les bases de la variante 4b, le périmètre de la ZAC a été recalé

Variante 6 : des adaptations ont par la suite été apportées intégrant l'unité foncière au Sud-Ouest du centre commercial et en ne tenant plus compte d'une partie de la plaine des sports des Vaux de la Folie.



Figure 277 : Variante 4B retenue au terme des études préalables au projet de création de ZAC (source : Études préalables à la création de ZAC)

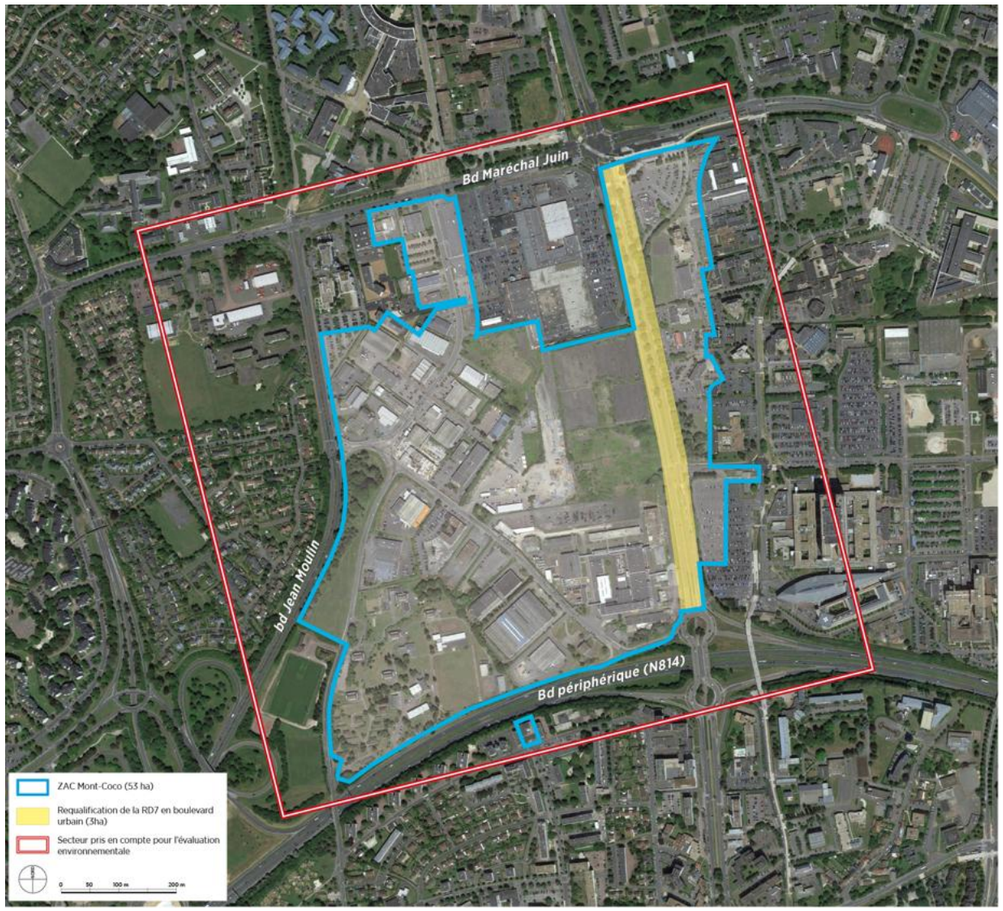


Figure 278 : Variante 5 du périmètre de la ZAC

6.1.4. Variantes étudiées pour la requalification des rues existantes

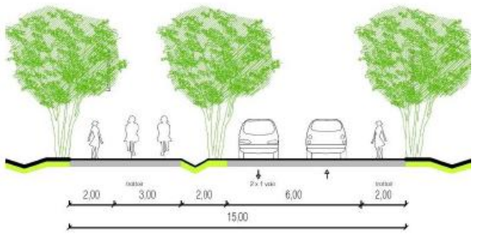
6.1.4.1. Variantes étudiées pour la requalification de la rue J-B Colbert

La rue Jean-Baptiste Colbert bien que très fréquentée par les piétons (Centre commercial, ALDI, arrêts de bus) ne dispose actuellement que de 2 mètres de largeur de trottoir de chaque côté et n'est pas plantée. La chaussée présente une largeur de 9 mètres surdimensionnée par rapport aux usages et sans stationnement.

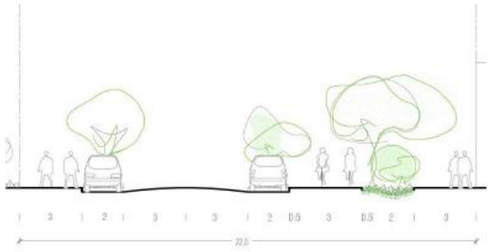
Au stade du Plan Guide pour le Plateau Nord, renommé EPOPEA PARK, la variante étudiée consistait à élargir le profil à 16 mètres (au lieu des 13 m existants) pour accueillir une piste cyclable, des plantations et des trottoirs agréables.

Au stade de l'AVP, la variante proposée consiste à élargir le profil de la rue à 22 mètres pour permettre les plantations, la gestion des eaux pluviales par des noues. Cette variante intègre également des stationnements comparativement à la précédente.

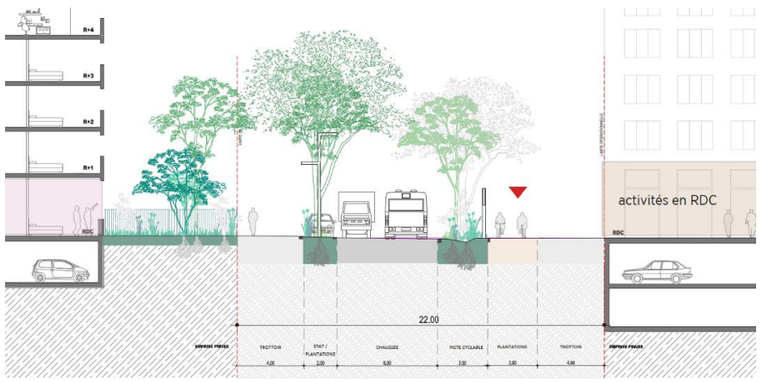
L'élargissement de la rue à 22 mètres permet l'insertion d'une piste cyclable double-sens et d'espaces pour piéton généreux Part et d'autre de la voie.



Variante étudiée au stade des études préalables 2020



Variante proposée au stade de création de la ZAC (2020)



Variante proposée au stade de l'Avant-Projet

Figure 279 : Variantes étudiées pour la requalification de la rue J-B Colbert (source : Etudes d'Avant-Projet 2025)

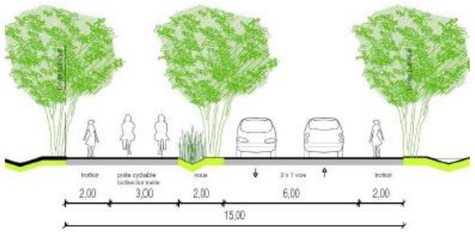
6.1.4.2. Variantes étudiées pour la requalification de la rue de la Girafe

La rue de la Girafe existante dispose d'un profil réduit à son strict minimum soit environ 10 mètres. La chaussée est composée d'un stationnement longitudinal et de trottoirs d'1.20 m d'un côté et de 1.80 m de l'autre.

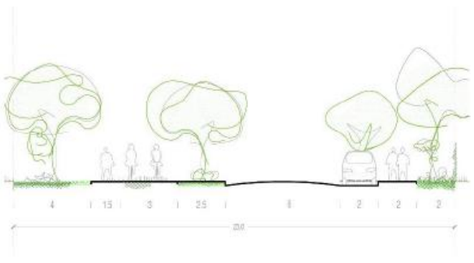
Au stade du Plan Guide pour le Plateau Nord, renommé EPOPEA PARK, la variante étudiée consistait élargir le profil à 15 mètres pour accueillir une piste cyclable, des plantations, une petite noue et des trottoirs agréables.

Au stade du présent dossier d'avant-projet, la variante proposée consiste, tout comme pour la rue J-B Colbert, à élargir le profil à 18 m pour permettre les plantations, la gestion des eaux pluviales par une noue et du stationnement longitudinal.

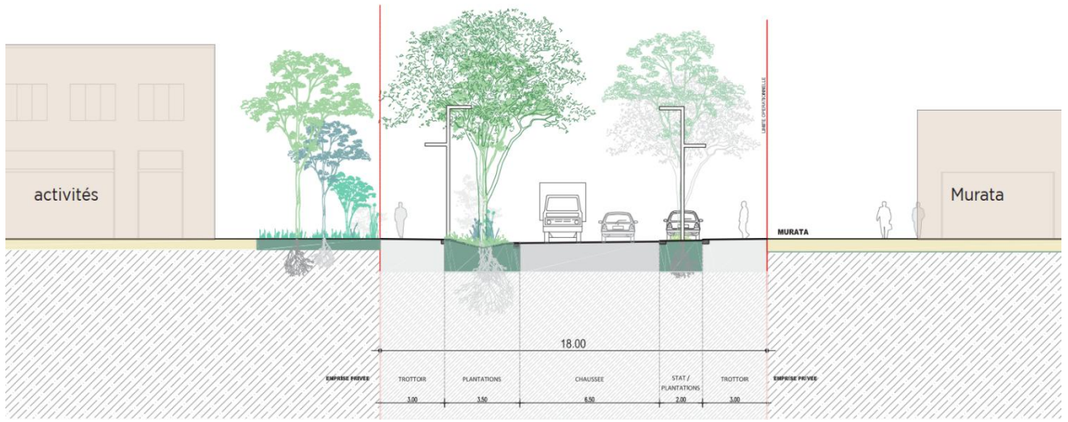
L'élargissement de la rue permet l'insertion d'une piste cyclable double-sens et d'espaces pour piéton généreux de part et d'autre de la voie.



Variante étudiée au stade des études préalables (2020)



Variante proposée au stade de création de la ZAC (2020)



Variante proposée au stade de l'Avant-Projet

Figure 280 : Variantes étudiées pour la requalification de la rue de la Girafe (source : Etudes d'Avant-Projet 2025)

6.2. MOTIVATION DU CHOIX DU PROJET RETENU AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les raisons qui justifient le projet d'aménagement retenu aujourd'hui au stade des études d'Avant-Projet sont nombreuses et tiennent compte de multiples paramètres tels que les enjeux environnementaux, les enjeux urbains, les enjeux économiques ou encore le bilan économique de l'opération d'aménagement. Dans le cas présent de l'étude d'impact, les enjeux environnementaux suivants ont conduit à choisir le projet retenu à ce jour comparativement aux autres solutions présentées dans les paragraphes précédents.

6.2.1. Motivations au regard des enjeux aquatiques

Comparativement aux précédentes versions envisagées pour la requalification du quartier Mont Coco, le projet d'aménagement retenu au stade des études d'Avant-Projet permet le développement de nouvelles surfaces végétalisées favorables à une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert et par infiltration. De plus, la gestion des eaux pluviales (EP) par infiltration libère la capacité hydraulique du réseau EP existant.
Ces intentions d'aménagement qui ont été intégrées au projet avec la création d'un parc sur la partie centrale et la requalification des rues existantes, auront en effet des incidences positives sur la réduction du ruissellement en milieu urbain et le traitement qualitatif des eaux en amont du milieu aquatique récepteur.

6.2.2. Motivations au regard des enjeux écologiques

Au même titre que pour les enjeux aquatiques, le projet d'aménagement retenu au stade des études d'Avant-Projet sera favorable au développement de la biodiversité en milieu urbain. La création du parc au cœur du quartier et de corridors écologiques le long des cheminements doux permettra de maintenir des habitats d'espèces et de préserver la fonctionnalité écologique locale.

6.2.3. Motivations au regard des enjeux de cohérence urbaine

Le diagnostic urbain du quartier dans sa composition actuelle a mis en exergue une forte sectorisation urbaine avec un effet de zoning ou chaque entité fonctionne de manière relativement autarcique.
Afin de rompre avec cette logique de secteurs monofonctionnels et de favoriser une mixité des programmes, la reconstruction de la matrice du quartier a été étudiée à la fois dans une logique d'approche territoriale pour l'inscrire dans le grand paysage, et aussi dans une logique d'approche partant du cœur du quartier pour s'infuser sur les activités environnantes et ainsi recomposer le secteur en tenant compte de l'existant. Ce travail qui n'avait pas été davantage mis en avant dans les précédentes versions du projet, a permis d'aboutir à l'émergence de sous-secteurs tels que le cœur de Quartier, le secteur Colbert ou Girafe

6.2.4. Motivations au regard des enjeux de mobilité

L'un des enjeux majeurs du secteur rapidement mis en évidence dès les premières études au stade du plan guide, précisé dans les études AVP actuelles et repris par la suite plus en détail dans le diagnostic du secteur, est le désenclavement du quartier et développement de nouveaux espaces favorables aux mobilités douces.
Le projet d'aménagement finalement retenu constitue donc la version la plus ambitieuse vis-à-vis de ces enjeux dans la mesure où il intègre également une reconnexion du quartier avec le tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin qui n'était pas envisagée initialement. Par ailleurs, le projet de requalification de la RD7 s'inscrit dans cette démarche avec l'insertion au plan d'une solution de traversées piétonnes selon un axe Est/Ouest. Enfin, au-delà des liaisons proposées à ce stade, le projet d'aménagement propose également dans sa matrice même, des intentions favorables aux développement des mobilités douces (insertion du parc, meilleure lisibilité des axes de déplacements…).

6.2.5. Motivations au regard des enjeux sanitaires

Les enjeux sanitaires dans le cadre du présent projet concernent à la fois la qualité de l'air et les nuisances sonores en lien avec le trafic automobile, la qualité des sols en lien avec la présence d'anciennes activités polluantes sur le site et les risques industriels en lien avec la présence de l'entreprise MURATA au sein du périmètre de la ZAC. Si les enjeux liés à la qualité de l'air et aux nuisances sonores se concentrent essentiellement aux abords des principaux axes routiers (bd Jean Moulin, bd Maréchal Juin, RD7 et périphérique Nord), en revanche les enjeux pollution et risques industriels sont davantage présents en cœur de ZAC (terrains en friche) et sur la partie Sud historiquement occupée par des activités industrielles.
A ce stade des études AVP, l'implantation des futurs bâtiments et les dispositions constructives qui seront employées ne sont pas entièrement figées et peuvent encore subir des adaptations pour tenir compte des nuisances sonores et des enjeux liés à la pollution du trafic dans le cadre des études propres aux promoteurs immobiliers. Toutefois, au regard des intentions retenues à ce stade, on peut d'ores et déjà souligner l'impact bénéfique du projet sur la qualité de vie du quartier grâce à la requalification de la RD7 en boulevard urbain, plus propice à la réduction des vitesses.
Enfin, en raison des enjeux sanitaires liés à la pollution des sols, la création du parc sera susceptible de représenter une réelle opportunité foncière pour la maîtrise d'ouvrage dans le cas où des solutions de stockage sur site devraient être employées. A noter que même si ce n'est pas sa vocation initiale, le parc représente également une réponse adaptée au risque industriel de l'entreprise MURATA puisqu'il permet l'éloignement de la trame bâtie.

7. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, ET MODALITES DE SUIVI

7.1. PREAMBULE

7.1.1. Rappel du cadre réglementaire

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que le dossier d'étude d'impact comprend également « *une description des incidences notables que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement* ». Il s'agit notamment de déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts du projet. Selon le même paragraphe 5° de l'article R.122-5, les incidences concernent entre autres, les domaines :

- *« De la construction et de l'existence du projet, y compris le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité en tenant compte dans la mesure du possible de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, de la chaleur, et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation de déchets ;*
- *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel et pour l'environnement ;*
- *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés en tenant compte le cas échant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources anti elles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. »*

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de la présente étude d'impact ont fait l'objet :

- D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique,
- D'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Cette partie ne doit pas tenir compte des projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision environnementale est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

- Des incidences sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- Des technologies et des substances utilisées. »

Il est par ailleurs précisé que : « *la description des éventuelles incidences notables […] porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet* ».

Une fois les impacts du projet déterminés, l'article R.122-5 précise que l'étude d'impact doit comprendre une description des « *mesures prévues par la maîtrise d'ouvrage pour :*

- Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. »

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet.
Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »

En d'autres termes, l'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco, que ce soit en phase travaux ou situation aménagée, est susceptible d'engendrer des incidences sur l'environnement, d'ampleurs et de nature variables.
Ces incidences peuvent être classées en deux catégories distinctes :

- Les impacts « temporaires » ;
- Les **impacts « permanents »** qui par définition, perdurent à l'issue des travaux.

Ces deux typologies d'impacts peuvent survenir de manière **directe** c'est-à-dire résultant directement de l'aménagement du site (imperméabilisation des sols, modification du paysage, …) ou bien de manière **indirecte** à la suite des conséquences des activités qui seront exercées sur le site.
De plus, il convient d'intégrer que les incidences du projet sur l'environnement peuvent être **positives ou négatives**.

- Les **incidences négatives** renvoient à une perte de valeur, à la création et/ou l'augmentation d'une préoccupation, à la genèse ou l'amplification d'un risque encouru (perte d'habitat par exemple). Leur intensité pourra alors être évaluée comme étant : **FAIBLE**, **MOYENNE**, **FORTE**.
- Les **incidences positives**, quant à elles, font référence à la création et/ou l'accroissement d'une valeur, à la disparition de préoccupation ou encore la réduction d'un risque. Ces dernières seront notifiées mais ne feront pas l'objet d'une quantification de leur intensité.

Pour la bonne compréhension de la partie à suivre, l'analyse des incidences du projet se fera par thématique dans laquelle on retrouvera systématiquement une estimation des impacts :

- **Durant la phase chantier qui s'étalera sur toute la durée de mise en œuvre du projet de ZAC** (phase souvent génératrice d'effets directs et le plus souvent temporaires sur le court et le moyen terme) ;

- **En situation aménagée une fois la ZAC finalisée** (effets sur le moyen à long terme et de manière permanente).

Toutes les thématiques environnementales abordées dans le chapitre 3 de la présente étude sont analysées et les changements prévisibles sont relevés.
On indiquera enfin que l'analyse du cumul des incidences avec d'autres projets connus sont décrits dans un chapitre spécifique.

7.1.2. Évaluation des incidences du projet

Les incidences liées à la **phase de chantier** (aménagements et constructions au droit des espaces publics et îlots privés de la ZAC) renvoient à des impacts qui s'avèrent la plupart du temps temporaires et sur le court terme.
Néanmoins, il arrive que des incidences directes aux effets permanents puissent également survenir en phase de chantier selon les enjeux environnementaux mis en évidence dans l'état initial et la nature des travaux réalisés.

Les principales opérations qui seront effectuées lors de cette phase de chantier sont les suivantes :

- Délimitation de l'emprise de chantier et mise en place de matériels ;
- Démolition et réhabilitation d'une partie du bâti actuellement en place ;
- Réalisation d'opérations de terrassement (déblaiement/remblaiement) ;
- Mise en place de fondations ;
- Réalisation de travaux de gros œuvre et de second œuvre (implantation de nouveaux bâtiments, Parkings souterrains, de nouveaux espaces publics …) ;
- Réalisation d'espaces verts.

Ces travaux s'ordonnanceront sur une période d'une quinzaine d'années (2027 – 2042).

- La Communauté Urbaine de Caen la mer et son aménageur auront pour mission la coordination globale de la phase de travaux et s'assureront du bon déroulement de l'ensemble des opérations prévues.
- Le champ d'intervention des maîtres d'ouvrage s'organisera en trois points :
- La mise en place des mesures de sécurité nécessaires au bon déroulement des interventions sur site ainsi que la bonne application de ces mesures par les entreprises de travaux ;
- L'intégration et la mise en œuvre de l'ensemble des mesures préventives et correctives établies dans le présent chapitre afin de limiter les incidences du projet en phase de chantier. Le personnel et les différentes entreprises qui y interviennent seront informés et sensibilisés des précautions à prendre et des contraintes environnementales du secteur ;
- L'information des riverains afin de prévenir les nuisances liées au chantier.

- La situation aménagée renvoie pour rappel à la mise en service de la ZAC dans sa globalité. Les effets du projets générés par la construction des différents équipements seront estimés sur la période qui suivra 2040 en tenant compte de :
- La construction de 2 600 nouveaux logements ;
- La création de 1 nouvel équipement, et l'implantation de nouvelles activités artisanales, tertiaires et commerciales
- Une hausse des déplacements, tout mode de transport confondu, de l'ordre de 19 900 par jour ;
- Une hausse du trafic voiture de l'ordre de 11 000 déplacements par jour (55%) (INGETEC septembre 2021 confirmé par l'étude de 2024).

7.1.3. Application de la séquence ERC

Le triptyque « Eviter, Réduire, Compenser » s'applique de manière proportionnée à l'ensemble des thématiques de l'environnement et des milieux. Il vise principalement à permettre au porteur de projet de prendre en compte et d'intégrer le plus en amont possible, l'environnement et les impacts potentiels du projet dans le processus de conception de celui-ci.
Il existe trois types de mesures principales qui sont les outils de la doctrine « ERC » :

- Les **mesures d'évitement des impacts** (**ME**) : ces mesures qui visent à éviter les incidences négatives du projet, représentent l'ensemble des choix fondamentaux qui ont été établis par le maitre d'ouvrage dans le but de concevoir un projet de moindre impact. *Exemple : la modification de la localisation d'un projet afin de prévenir les incidences sur les milieux sensibles fait office de mesure d'évitement.*
- Les **mesures de réduction des impacts** (**MR**) : Dès lors que les impacts d'un projet n'ont pas pu être évités à l'étape de sa conception pour un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation.
- Les **mesures de compensation** (**MC**) : En dernier recours, il s'agit d'apporter une contrepartie positive au projet si les impacts résiduels négatifs qui n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits, persistent. *Exemple : les mesures de compensation traduisent l'engagement du porteur de projet à retrouver la valeur initiale des milieux en investissant dans des projets de reboisement Parcelle ou en mettant des mesures de sauvegarde de milieux naturels si le projet venait à en détruire.*

Le maître d'ouvrage doit privilégier les mesures d'évitement, intégrées au projet, puis celles de réduction et enfin proposer des mesures de compensation, adaptées à la nature de l'impact de manière ultime et si les deux premières typologies de mesures ne sont plus envisageables.

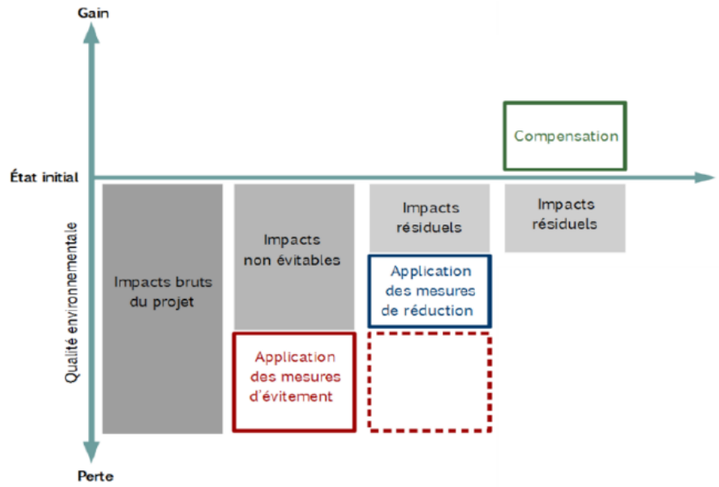


Figure 281 : Représentation des mesures ERC (source : Ministère de la transition écologique et solidaire)

En parallèle, on distingue les **mesures d'accompagnement** (**MA**) qui sont généralement destinées à optimiser les effets positifs et à maîtriser les effets induits. Elles sont appliquées en complémentarité du triptyque ERC mais ne permettent pas à elles seules d'obtenir le bilan environnemental neutre souhaité. Il s'agit de mesures « optionnelles » afin d'améliorer l'efficience des mesures ERC ou bien donner des garanties supplémentaires du succès environnemental du projet.

Les principales mesures d'accompagnement de ce projet sont les suivantes :

MA 01 La définition des objectifs environnementaux du projet de ZAC et des constructions qu'il englobe, constitue la première mesure d'accompagnement. La SPL EPOPEA compilera ces objectifs dans deux principaux documents contractuels à savoir les cahiers des charges des travaux pour l'aménagement des espaces publics ainsi que les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) pour les parcelles privées.

MA 02 La SPL prévoit la mise en place d'une charte « chantier respectueux de l'environnement » pour le chantier de construction de la ZAC dans le but d'assurer l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la phase travaux aux enjeux environnementaux du site.

MA 03 Un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement sera réalisé par l'aménageur de la ZAC ou bien par un prestataire désigné. Cette vérification permettra de s'assurer de la bonne mise en application des dispositions liée à la prévention des impacts sur l'environnement.

MA 04 Que ce soit en phase de travaux ou en situation aménagée, la Communauté urbaine de Caen la mer et son aménageur contrôleront les dossiers de demande de permis de construire des futurs acquéreurs des lots privés en lien avec les futures activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux.

Pour finir, il existe une dernière typologie de mesures appelée les **mesures de suivi** (**MS**). Elles renvoient aux dispositifs qui seront mis en œuvre par l'aménageur de la ZAC afin de suivre l'efficacité à moyen et long terme des mesures ERC établies.

Pour faciliter la lecture de ce chapitre, chaque thématique reprend :

Systématiquement :

- Un rappel des enjeux ;
- La présentation des effets du projet et des incidences temporaires et/ou permanentes qui en résultent en phase de travaux et en situation aménagée ;
- La présentation des mesures retenues par la SPL EPOPEA et Caen la mer dans le but d'éviter, de réduire ou de compenser les incidences négatives temporaires et permanentes identifiées ;

Le cas échéant :

- La présentation des impacts résiduels du projet à la suite de la mise en place de ces mesures ;
- Les modalités de suivi de l'efficacité des mesures retenues par le maître d'ouvrage.

7.2. Incidences du projet sur le compartiment climatique et Mesures

Cette partie traite des incidences du projet sur le climat ainsi que des incidences sur sa vulnérabilité au changement climatique.

7.2.1. Incidences du projet sur le climat et mesures

7.2.1.1. Rappel des enjeux

Le secteur d'étude est majoritairement caractérisé par un climat océanique influencé par des masses d'air d'origine continentale. L'amplitude thermique y est limitée et la pluviométrie est d'intensité modérée (740 mm d'eau/an). La situation géographique et le développement de la commune de Caen sur un plateau géologique constituent deux facteurs d'intensification de l'aléa des vents violents (tempête) sur le secteur d'étude. Ce dernier représente le principal phénomène météorologique auquel la ZAC Mont Coco peut être soumise. De manière plus exceptionnelle, des risques de canicules et de grands froids peuvent être constatés.

Les enjeux relatifs au climat sont faibles.

7.2.1.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents du projet

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, démolition, mise en place de fondations, travaux de gros et de second œuvre…), le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco en phase de chantier ne sera pas de nature à modifier de manière temporaire ou permanente les conditions météorologiques locales.

Les impacts de la phase travaux sur le contexte climatique seront donc nuls.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

Le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco consiste à développer un quartier plurifonctionnel accueillant principalement de l'habitat, à hauteur de 65% de la SDP totale mais aussi des activités économiques, 35% de la SDP, (tertiaire, techtiare, et de service, des petites industries et des ateliers). Le projet comprend également en son centre, la création d'un parc « écologique » urbain.

Ce projet d'ensemble va prendre place sur un espace actuellement occupé par des activités industrielles (en partie abandonnées), quelques habitations ainsi que des terrains végétalisés laissés en friche. Compte tenu de l'évolution de l'occupation des sols en situation future au sein du quartier, il s'avère que le projet tel qu'envisagé au stade des études d'Avant-Projet, permettra de réaliser une desimperméabilisation des sols à l'échelle de l'ensemble du périmètre aménagé. Avec le projet, la surface perméable passera à 39 %. La situation actuelle est estimée à environ 27 % de surfaces perméables.

Cela représente une augmentation de 12 % des surfaces perméables. En revanche, en situation projetée, la trame bâtie sera densifiée et la surface cumulée des constructions va augmenter de l'ordre de 7 % soit l'équivalent de 3 hectares de surface bâtie supplémentaire.

En tenant compte de cette densification de la trame bâtie au sein d'une zone urbaine existante, les impacts potentiellement engendrés par le projet en situation aménagée portent alors sur la création et/ou perturbation de phénomènes microclimatiques. La densification du bâti peut en effet localement participer à la genèse d'Ilots de Chaleur Urbain (ICU), déjà vraisemblablement présents dans le centre-ville de Caen. En effet, les ICU sont caractéristiques des centres urbanisés. Il s'agit d'une élévation de la température de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux espaces périphériques. Les ICU sont particulièrement constatables durant la nuit. Plusieurs facteurs participent ce phénomène : les propriétés thermo physiques des matériaux des bâtiments, des voiries et des infrastructures de la ville, la minéralisation des sols et l'absence de végétation, la morphologie urbaine et le dégagement de chaleur issue des activités humaines (moteurs, systèmes de chauffages et de climatisation).
L'utilisation de matériaux de construction classiques a pour effet, de stocker la chaleur de 15 à 30 % supérieurs aux zones moins denses. Cette énergie est ensuite restituée la nuit, ce qui empêche la température de descendre.
Dans le but de pallier les conséquences de ce phénomène, le projet envisagé au stade des études d'Avant-Projet prévoit :

- La création d'un parc majoritairement végétalisé et arboré au centre du quartier ;
- Le maintien de la biodiversité en place et l'extension des corridors écologiques jusqu'au sein des îlots privés ;
- La végétalisation et desimperméabilisation des espaces publics.

En favorisant le développement du végétal au sein de cette zone urbaine, les espaces verts, arbustifs et boisés constitueront les vecteurs de nombreux services écosystémiques tels que la régulation naturelle de l'atmosphère ; ils permettent en effet le rafraichissement local de l'air pouvant aller de 2 à 8°C. Par ailleurs, le CPAUPE de la ZAC prévoit un taux de pleine terre de 30% minimum au lot et intègre également un CBS afin de valoriser au mieux les espaces non bâtis.
Par ailleurs, en matière de gestion des eaux pluviales, il peut être utile de rappeler que le projet prévoit :

- Le déploiement des systèmes de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert ainsi que des zones d'infiltration ;

  Une gestion des eaux pluviales par infiltration partielle et surverse. Lorsque les eaux de pluie ou de ruissellement ne peuvent pas s'infiltrer dans le sol complètement, elles sont déviées vers une succession de noues (fossés végétalisés) avant d'être évacuées vers :
  - Des parcs
  - Une plaine

  Systèmes à ciel ouvert et gestion par infiltration avec noues végétalisées
  - Réduisent l'effet d'imperméabilisation des sols
  - Évite la saturation des réseaux existants – dont les capacités sont insuffisantes (dimensionné aux précipitations décennales) et qui connaissent déjà des épisodes de débordement critiques, notamment place de la Totem et aux Vaux de la Folie
  - Crée un tampon hydraulique contre les précipitations extrêmes (phénomène en augmentation)
  - Filtre naturellement les polluants issus du ruissellement urbain

Un taux minimal de 30 % de végétalisation des toitures, pour :

- Atténuer les effets d'îlot de chaleur urbain,
- Soutenir la biodiversité en milieu bâtiment
- Optimiser la gestion durable des eaux pluviales.

Ces dispositions pourront également contribuer à rafraichir localement l'air ambiant.

Le parc central au cœur de la ZAC contribue significativement à la réduction du risque de formation d'îlots de chaleur urbains (ICU) grâce à son caractère fortement végétalisé. Les zones boisées, par leur densité et la diversité des essences plantées, offrent une ombre naturelle importante et permettent un abaissement local des températures par évapotranspiration. En absorbant une partie du rayonnement solaire et en maintenant une humidité ambiante plus élevée, le parc agit comme un régulateur thermique naturel, limitant les effets de surchauffe estivale dans le quartier et améliorant le confort climatique pour les usagers.

L'impact de la ZAC en situation aménagée, bien que difficilement quantifiable à ce stade de définition du projet, sur l'augmentation des phénomènes d'ICU sera donc compensé par un effet d'îlot de fraicheur généré à terme, par la présence renforcée de boisements, de végétaux et la gestion aérienne des eaux pluviales.

Ainsi, les incidences du projet en situation aménagée seront donc permanentes et directes mais d'intensité faible.

Nota : A toutes fins utiles, il peut être précisé que le projet de ZAC n'aura pas d'incidence notable, ou tout du moins quantifiable, sur le contexte climatique à l'échelle planétaire ou même régionale ; il contribuera à son échelle à une amélioration du confort de vie au sein du quartier grâce à une conception bioclimatique, mais générera néanmoins davantage d'activités humaines (déplacements, logements, emplois, etc.) à l'origine indirectement d'incidences néfastes sur le climat.

7.2.1.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

Si pour les espaces publics les modalités de mise en œuvre des mesures précédemment listées se traduisent dans le plan masse indicatif du projet d'aménagement au stade des études d'Avant-Projet, pour les espaces privés, elles sont déclinées et précisées dans le CPAUPE de la ZAC.

Aussi, en phase de mise au point ultérieure du projet, la mesure d'accompagnement suivantes sera employée pour adapter les futurs bâtiments à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux :

MR 01 Par mesure de précaution et dans le cadre de l'adaptation du projet aux effets du réchauffement climatique (augmentation du nombre de jours de forte chaleur et de canicule), le plan masse a été pensé pour faciliter une circulation de l'air adaptée aux caractéristiques météorologiques du site et permet d'offrir un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot. L'aménagement du parc écologique en cœur de ZAC à proximité du Cœur de Quartier amenée à se développer au Sud du centre commercial. Les principes de développement de la trame verte sont inscrits dans les intentions d'aménagement (cf. chapitre 2).

7.2.1.4. Estimation des impacts résiduels

La mise en œuvre de dispositifs visant à réduire les émissions de GES et les phénomènes d'ICU en phase aménagée sera suffisante pour que les impacts résiduels soient négligeables.

7.2.1.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Si pour les espaces publics les modalités de mise en œuvre des mesures précédemment listées se traduisent dans le plan masse indicatif du projet d'aménagement au stade des études d'Avant-Projet, pour les espaces privés, elles sont déclinées et précisées dans le CPAUPE de la ZAC.

Aussi, en phase de mise au point ultérieure du projet, la mesure d'accompagnement suivantes sera employée pour adapter les futurs bâtiments à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux :

MA 05 Concernant les modalités de développement des principes de sobriété énergétique des bâtiments, la SPL EPOPEA s'engage à ce que cette question soit développée en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. L'objectif sera de porter une attention particulière aux dispositions constructives des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques (vents dominants, courbe du soleil…). Il est notamment envisagé d'étudier l'inscription de dispositions spécifiques aux cahiers des charges de cession des terrains (MA 1) et d'éventuelles conventions d'associations, afin d'assurer la performance énergétique des bâtiments en cohérence avec les objectifs fixés par la SPL et Caen la mer.

Par ailleurs, pour s'assurer que ces questions d'architecture bioclimatique sont bien prises en compte par les futurs preneurs de lots, il a été retenu de mettre en place une procédure de suivi adaptée décrite au CPAUPE :

MS 01 Caen la mer, son aménageur et l'urbaniste coordonnateur de la ZAC mettront en place une revue des projets dès la phase esquisse et jusqu'au dépôt des permis de construire des preneurs. Cette revue sera systématiquement effectuée avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elle permettra de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par le CPAUPE de la ZAC et par les fiches de lots, notamment le respect des coefficients de pleine terre (30% minimum) et la mise en place de dispositions architecturales bioclimatiques adaptées, qui permettent la prise en compte des phénomènes météorologiques extrêmes et assurent le confort thermique des futurs usagers du projet.

7.2.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique et Mesures

L'article R.122-5 du Code de l'environnement spécifie que le dossier d'étude d'impact doit comprendre une analyse « des incidences du projet [issues] de la vulnérabilité du projet au changement climatique ». Il a été fait le choix de la présenter à la suite de l'analyse des incidences du projet sur le climat pour une cohérence et un confort de lecture amélioré.

7.2.2.1. Rappel des enjeux

Le changement climatique renvoie notamment à l'augmentation et l'intensification des fréquences et de la durée de phénomènes climatiques extrêmes tels que des vagues de chaleur, d'intenses précipitations ou encore l'occurrence de tornades à l'échelle planétaire dues aux activités humaines.

Le projet de ZAC Mont Coco étant localisé sur un secteur à dominante rurale des plaines et plateaux arrières-littoraux, selon le découpage du territoire normand établi dans le cadre du diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique (cf. partie 3.2.1 du présent dossier), les prévisions d'évolution climatique aux horizons 2030, 2050 et 2080, sur le secteur d'étude sont les suivantes :

	Horizon 2030	Horizon 2050	Horizon 2080
Températures moyennes	+1,2°C	+2°C	+3.2°C
Précipitations moyennes		-5%	-20 à -30%
Episodes de sécheresse (Temps passé)	+ 25 à 35%	+40 à 50%	Jusqu'à +80%
Episodes de canicule (Temps passé)	+5 à 20 jours		Jusqu'à +80 jours
Vent moyen	*La possible recrudescence de vents de Nord-Est ou de vents forts n'est pas démontrée.*[3]		

Figure 282 : Synthèse de l'évolution des principaux paramètres climatiques sur le site d'implantation de la ZAC

Sur la base des éléments présentés ci-avant, il est donc vraisemblable que la future ZAC Mont Coco subisse à l'avenir des vagues de chaleurs plus intenses couplées à un risque accru de canicules, de sécheresse et une baisse modérée de la pluviométrie.

Ces phénomènes climatiques couplés à la construction des équipements de la ZAC et de la vulnérabilité du secteur auront des impacts directs et indirects sur l'environnement alentour et les personnes.

Le principal impact se traduira par une augmentation du nombre de journées chaudes et de canicules qui provoqueront des enjeux sanitaires importants pour la population la plus vulnérable (comme par exemple les personnes âgées).

Le secteur est donc vulnérable aux effets du changement climatique.

7.2.2.2. Analyse des impacts temporaires et/ou permanents sur la vulnérabilité du projet au changement climatique

A. Caractérisation des effets occasionnés en phase de chantier

La phase de travaux liée à la mise en œuvre de la ZAC Mont Coco n'entrainera pas d'impact significatif direct sur l'environnement imputable au changement climatique.

Les incidences de la phase chantier sur le changement climatique sont donc négatives mais d'intensité faible.

Inversement, la vulnérabilité des travaux au changement climatique peut se traduire par une dégradation notable des conditions de travail en raison d'une augmentation des journées chaudes et de canicules en périodes d'été.

B. Caractérisation des effets occasionnés en situation aménagée

La densification du bâti au sein de la ZAC couplée à l'évolution climatique envisagée provoquera une intensification des ICU et de la pollution de l'air. Ces deux phénomènes résulteront à des enjeux sanitaires importants allant de l'inconfort à la déshydratation ou encore l'atteinte des voies respiratoires en fonction des polluants de l'air émis pour les résidents de la ZAC.

En cohérence avec les actions précédemment listées, le projet de ZAC Mont Coco intègre différents principes d'aménagement qui ont été détaillés précédemment et permettront de réduire localement les ICU, les émissions de GES ainsi que la pollution de l'air. Il s'agit notamment de :

- La création d'une centralité végétalisée et boisée incarnée par le parc écologique et le renforcement de la trame végétale au sein du tissu urbain existant qui participeront au phénomène d'îlot de fraicheur ;
- La mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse en matière de gestion des eaux pluviales avec le recours à des techniques d'infiltration et de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert (si la nature des terrains le permet) ;
- La mise en service d'infrastructures de déplacement en faveur des modes de transport non motorisés et la régulation des vitesses des automobilistes ;
- La prise en compte des principes d'économie et d'optimisation des pertes énergétiques pour l'aménagement des différents bâtis envisagés dans le projet ainsi que des espaces publics et privés.

L'impact de la vulnérabilité du projet au changement climatique et des effets cumulés à ce phénomène climatique apparaissent donc d'intensité faible à modérée. Les incidences apparaitront de manière indirecte et permanente.

7.2.2.3. Mesures retenues afin d'éviter et de réduire les impacts identifiés

A. Mesures ERC envisagées en phase de chantier

Aucune mesure permettant d'éviter ou réduire la vulnérabilité de la phase chantier du projet au changement climatique n'est envisagée. Des mesures d'accompagnement peuvent néanmoins être employées ; celles-ci sont décrites ci-après.

B. Mesures ERC envisagées en situation aménagée

Même si en situation aménagée, il a précédemment été considéré que le projet n'aurait pas d'impact significatif sur le climat, des mesures de réduction sont toutefois prévues afin d'insister sur la prise en compte de l'optimisation

énergétique des bâtiments et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. La mesure de réduction suivante sera ainsi développée dans le cadre de ce projet de ZAC.

MR 02 La ZAC Mont Coco intégrera tous les dispositifs nécessaires pour permettre :

- Une conception bioclimatique d'ensemble ;
- La mise en place dans le projet de construction d'une part de matériaux de construction bas carbone, biosourcés ou recyclés (bois, lin, pailles) à provenance et à fabrication locale à minima européenne
- L'économie et la réduction des consommations d'énergie ;
- La ventilation et l'éclairage naturels ;
- L'étude d'un système d'éclairage peu consommateur d'énergie et adapté pour répondre aux besoins diurnes et nocturnes du projet ;
- Performance énergétique :
    - Utilisation de technologies **basse consommation** (Les mâts, équipés en technologie LED et en télégestion, seront judicieusement disposés pour garantir un bon niveau d'éclairement et une uniformité suffisante pour chaque type d'espace : voiries, trottoirs et jardins. (cf. plan d'implantation du mobilier d'éclairage et calcul photométrique).).
    - Les locaux à occupation temporaire devront être équipés de systèmes de détection de présence.
    - Réduction des **dépenses énergétiques** par utilisation de Starsense RF, qui permettent de réaliser des économies d'énergie considérables et ils peuvent obtenir des informations en temps réel des luminaires, ce qui réduit les frais de fonctionnement et de maintenance grâce à une planification précisé des tâches de maintenance sur site, tout en améliorant à la fois la qualité et la fiabilité de l'éclairage extérieur. (Fiche produit pour Nœud, par service d'éclairage de la ville de Caen)
- Réduction de la pollution lumineuse :
    - Possibilité d'un **éclairage intelligent** (extinction ou atténuation en période de faible activité). Conformément au programme d'économie d'énergie de la ville de Caen, les dispositifs d'éclairage incluront une réduction de l'intensité lumineuse entre 21h30 et 6h30 du matin, tout en disposant de protections mécaniques et électriques conformes aux exigences de la ville de Caen. La réduction de l'intensité se décrit comme suit :
    - Mise en route à la tombée du jour Jusqu'à 21h30 à 60% de la puissance nominale
    - Abaissement à 30% de 21h30 à 23h00
    - Abaissement à 10% de 23h00 à 5h00
    - Abaissement à 30% de 5h à 6h30
    - Abaissement à 60% de 6h30 à la levée du jour
- L'usage de modes de chauffages décarbonés ;
- L'exploitation d'une énergie renouvelable et de récupération sur les lots publics et privés ;
- Les bâtiments seront à minima conformes aux prescriptions environnementales du CPAUPE et à minima de la norme RT2020.

7.2.2.4. Estimation des impacts résiduels

La prise en considération et la réalisation des mesures de réduction en phase chantier et en situation aménagée par la SPL EPOPEA permettront d'atténuer les effets de sorte qu'ils soient faibles. Aucune mesure compensatoire n'est requise.

7.2.2.5. Modalités d'accompagnement et de suivi de l'efficacité des mesures retenues

Si à ce stade les mesures ne peuvent pas clairement être définies tant les projections en matière de changement et réchauffement climatique sont difficilement caractérisables (tempêtes, canicules, périodes de gels, etc.), il peut néanmoins être précisé que des mesures d'accompagnement « courantes » seront appliquées afin que les employés ne souffrent pas de la dégradation des conditions météorologiques durant les travaux. Les mesures d'accompagnement suivantes s'appliqueront donc pour prévenir les aléas climatiques de plus en plus intenses à l'avenir et de garantir de bonnes conditions de travail pour les employés du chantier conformément à la réglementation en vigueur :

MA 06 Dans le respect des prescriptions réglementaires du Code du travail, la réalisation du chantier de construction de la ZAC Mont Coco sera adaptée aux conditions météorologiques de manière à assurer la protection des biens et des personnes présents sur le chantier ou à proximité et d'éviter tout incident ou accident. Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues. La mise en œuvre de cette mesure sera effectuée par l'aménageur de la ZAC ; le suivi de cette mesure est lié à la MA 3.

MA 07 L'aménageur de la ZAC sera accompagné par son maître d'œuvre afin de permettre la réalisation de la mesure MR 02. Une attention particulière sera portée lors du suivi de la conception des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux.

Concernant la situation aménagée, la mesure d'accompagnement suivante sera également employée :

MA 08 A terme, une fois la ZAC aménagée, les usagers du quartier qu'ils soient résidents, employés, ou étudiants, seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations, dans le cadre du programme de sensibilisation de la CU Caen la Mer.

8. SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES RETENUES EN VUE D'EVITER, DE REDUIRE OU DE COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES

8.1. SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES RETENUES

Ce chapitre vise à synthétiser les données détaillées dans le chapitre précédent en caractérisant les effets du projet sur l'environnement et la santé et en listant les mesures retenues par Caen la mer et la SPL EPOPEA en vue d'éviter (**ME**), de réduire (**MR**) ou de compenser (**MC**) les incidences négatives associées à la réalisation des travaux d'aménagement ou à la ZAC Mont Coco en situation aménagée.

Nota :

Par soucis de cohérence historique avec la version antérieure de l'étude d'impact, et pour un suivi éventuel des mesures, la présente étude d'impact rédigée en 2024 conserve la précédente numérotation des mesures.

De fait, les mesures issues de l'étude de Biotope relative au Milieu Naturel, ont conservées leur numérotation à part celles identifiées en **vert**.

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
MILIEU PHYSIQUE				
CLIMAT				
Phase chantier	Aucun effet significatif.	Non	-	Négligeables
Situation aménagée	Densification du bâti participant à la création d'Ilots de Chaleur Urbain (ICU).	Négative et permanente	**MR 01** : Par mesure de précaution et dans le cadre de l'adaptation du projet aux effets du réchauffement climatique (augmentation du nombre de jours de forte chaleur et de canicule), le plan masse a été pensé pour faciliter une circulation de l'air adaptée aux caractéristiques météorologiques du site et permet d'offrir un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot.) Mesures pour éviter et réduire les impacts climatiques négatifs : - Atteindre 30% de pleine terre pour limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la régulation naturelle du climat. - Végétaliser au moins 30% des toitures afin de : o Réduire les îlots de chaleur urbains, o Améliorer la gestion durable des eaux pluviales. - Garantir un coefficient de Biotope (CBS) minimal de 0,40 sur toutes les surfaces de l'îlot pour atténuer les effets du réchauffement climatique. L'aménagement du parc écologique en cœur de ZAC à proximité du Cœur de Quartier participe à cette démarche Les principes de développement de la trame verte sont inscrits dans les intentions d'aménagement (cf. chapitre 2).	
VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE				
Phase chantier	Dégradation des conditions de travail pour les ouvriers sur le chantier en raison d'une augmentation des journées chaudes et de canicules en périodes d'été	Négative et temporaire	-	Faibles
Situation aménagée	Intensification des ICU et de la pollution de l'air pouvant provoquer des déshydratations ou des atteintes des voies respiratoires.	Négative et permanente	**MR 02 :** Amélioration de la performance énergétique via le développement de la sobriété énergétique des bâtiments et de l'utilisation de technologies basse consommation ; exploitation des énergies renouvelables, y compris la production photovoltaïque ; usage de modes de chauffage décarbonés ; réduction de la pollution lumineuse par l'intégration d'un système d'éclairage public performant ; utilisation de matériaux plus respectueux de l'environnement ; appareils élévateurs conçus pour réduire leur consommation énergétique.	
RELIEF ET TOPOGRAPHIE LOCALE				
Phase chantier	Mouvements de terres associées aux terrassements et à la création d'un niveau Parking souterrain. Stockage des matériaux nécessaires à la construction des futurs bâtis, des futures voiries ainsi que pour la création d'ouvrage de collecte et de gestion des eaux pluviales.	Non	-	Négligeables
Situation aménagée	Aucun effet.	Non	-	
SOL ET SOUS-SOL				
Phase chantier	Terrassement superficiel pour l'aménagement des espaces extérieurs et affouillements plus profonds nécessaires à la création de parkings souterrains.	Négative et permanente	**ME 01 :** Dans le but de caractériser les spécificités géotechniques des sols et des remblais au droit du site, le porteur de projet prévoira la réalisation d'une étude géotechnique (G4) en phase chantier. Cette analyse mettra en évidence les différentes dispositions à respecter afin d'assurer la pérennité des équipements de la ZAC. Cette étude permettra également d'identifier précisément le risque de retrait-gonflement des argiles et d'envisager la mise en place de fondations adaptées à cet aléa en cas de présence avérée.	Négligeables
Situation aménagée	Aucun effet.	Non	-	
VULNERABILITE AUX RISQUES NATURELS LIES AU CONTEXTE GEOLOGIQUE				
Phase chantier	Aucun effet.	Non	-	Négligeables
Situation aménagée	Vulnérabilité liée au risque retrait et gonflement des argiles	Négative et permanente	**ME 01:** Dans le but de caractériser les spécificités géotechniques des sols et des remblais au droit du site, le porteur de projet prévoira la réalisation d'une étude géotechnique (G4) en phase chantier. Cette analyse mettra en évidence les différentes dispositions à respecter afin d'assurer la pérennité des équipements de la ZAC. Cette étude permettra également d'identifier précisément le risque de retrait-gonflement des argiles et d'envisager la mise en place de fondations adaptées à cet aléa en cas de présence avérée.	
EAUX SOUTERRAINES				
Phase chantier	Déblaiement et mise en place de fondations plus ou moins profondes.	Négative et permanente	**ME 02 :** Une campagne piézométrique sera réalisée en amont de la phase travaux afin de localiser avec précision le toit de la nappe aquifère en fonction des variations de la pluviométrie saisonnière. Cette campagne sera menée au droit des 4 piézomètres déjà présents sur site et exploités par l'entreprise MURATA. **ME 03 :** La profondeur des fondations relatives à la construction des parkings souterrains sera limitée autant que la technique le permet.	Faibles

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
	Risques de pollution chronique et/ou accidentelle des milieux (sols, eaux souterraines et superficielles) engendrés par les engins et/ou les procédés.	Négative, temporaire à permanente	**ME 04 :** Interdiction des rejets directs dans les eaux souterraines. **MR 03 :** Une plateforme spécifique pour le stationnement, la circulation et l'entretien des engins de chantier sera mise en place et utilisée durant l'intégralité de la durée des travaux. Il ne sera pas autorisé de réaliser des opérations d'entretien et de vidange des engins en dehors de ces aires sécurisées. Les eaux de lavages seront décantées, et déshuilées avant d'être rejetées. **MR 04 :** En phase chantier et dans chacune des emprises travaux, des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement (déblais contaminés compris s'il y a lieu). A plus long terme pour l'ensemble des futurs lots constructibles, ce type de dispositif sera également mis en place. **MR 05 :** La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés. **MR 06 :** La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement. **MR 07 :** Un protocole de gestion des pollutions accidentelles sera établi et du matériel d'intervention rapide sera mis à disposition (kit antipollution, absorbants...). **MR 08 :** Au besoin si des possibles transferts de pollution depuis les sols vers la nappe sont constatés sur les terrains mis à nu après les travaux de démolition, des dispositions seront prises pour les éviter (pose de géomembrane, mise en œuvre d'un revêtement étanche.	
Situation aménagée	Risque de pollution chronique et/ou accidentelle des milieux (sols, eaux souterraines et superficielles) engendrés par les eaux ruisselant sur les chaussées (lessivage de la pollution déposée par les véhicules) ou s'infiltrant au travers des ouvrages de gestion des eaux pluviales.	Négative, temporaire à permanente	**MR 09 :** Les principes d'assainissement pluvial et de gestion des terrains pollués (s'il y a lieu) développés dans le cadre de la mise en œuvre du projet sont réalisés conformément aux règles de l'art, au cahier des charges établie par la Caen La Mer et répondent à une approche technique et environnementale appropriée qui permet d'éviter les risques de transfert de polluants vers les eaux souterraines (maîtrise des ruissellements et capacité de confinement, maîtrise des sources de pollution des sols…). En ce qui concerne la présence de polluants dans les sols, Il a été recommandé de mettre en place un recouvrement au droit des zones impactées (métaux lourds, HCT, HAP, bromures, cyanures…). De plus, les pollutions concentrées en hydrocarbures seront excavées/traitées hors site selon les recommandations du plan de gestion. La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement rayonnant selon deux axes. Au regard de la profondeur (45 m par rapport à la surface), de la lithologie (Limon puis calcaire) et des usages futurs, la nappe est considérée peu vulnérable à une éventuelle pollution de surface et pourrait être intégrée dans une gestion par infiltration des eaux pluviales du projet.	
EAUX SUPERFICIELLES				
Phase chantier	Terrassement pouvant modifier les conditions d'écoulement superficiels des eaux pluviales. Risque de pollution chronique et/ou accidentelle des milieux (sols, eaux souterraines et superficielles) engendrés par les engins et/ou les procédés.	Négative, temporaire à permanente	**MR 10 :** Le porteur de projet et son maitre d'œuvre identifieront et caractériseront toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur les écoulements des eaux pluviales. Les modalités de circulation des engins de chantier seront étudiées et les emprises de passage des véhicules seront limitées afin de prévenir et de réduire les phénomènes de ruissellement et de stagnation des eaux au niveau des points bas. **MR 11 :** Les dispositifs de gestion des eaux pluviales qui seront réalisés, seront mis en place dès les premières phases de chantier de manière à garantir la bonne prise en charge quantitative et qualitative de ces eaux. Ces ouvrages pourront se traduire, selon la nature des terrains en place, sous le format de noues et/ou de bassins de tamponnement. Ces installations provisoires ou définitives assureront la collecte, le tamponnement et le traitement des eaux. **MR 12 :** Une attention particulière sera portée au respect des modes opératoires qui seront établis dans la suite de la conception du projet et qui intègrent notamment un phasage des travaux de terrassement. **MR 13 :** L'arrêt du chantier sera préconisé en cas de fortes intempéries et tout particulièrement pour les terrassements.	
Situation aménagée	Transformation de l'occupation des sols modifiant les conditions d'écoulements des eaux de ruissellement. Risque de pollution chronique et/ou accidentelle des milieux (sols, eaux souterraines et superficielles) engendrés par les eaux ruisselant sur les chaussées (lessivage de la pollution déposée par les véhicules). La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement rayonnant selon deux axes. Au regard de la profondeur et la lithologie (limon puis calcaire), la nappe est peu vulnérable à une pollution en provenance de la surface.	Négative, temporaire à permanente	**MR 14 :** Le prétraitement des eaux de voirie sera directement assuré par le biais du système retenu pour leur collecte : les noues végétalisées et les avaloirs qui seront développés sur les bords des chaussées permettront de favoriser la décantation des fines et des différentes polluants entrainés par les eaux. **MR 15 :** Caen la mer et son aménageur imposeront aux futurs acquéreurs des lots privés de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées et infiltrées. Ce point fera l'objet d'un contrôle dans le cadre de la mesure MA 4 (contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux). A titre d'exemple, des débourbeurs déshuileur pourront être imposés pour des plateformes extérieures destinées à recevoir une forte circulation d'engins ou de véhicules. **MR 16 :** Le réseau pluvial du quartier sera équipé de dispositif de confinement des pollutions accidentelles au niveau des principaux exutoires et une procédure d'urgence sera établie et diffusée auprès des futurs usagers du quartier afin de préserver le milieu naturel (eaux souterraines et cours d'eau) en cas de pollutions accidentelles.	Faibles

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
OCCUPATION DES SOLS				
Phase chantier	Les travaux de déblaiement/remblaiement et de terrassements vont modifier secteur par secteur, les usages et l'occupation du sol actuelle.	Positive et temporaire	-	Positifs
Situation aménagée	Augmentation de la proportion d'espaces végétalisés et perméables. Diminution des espaces imperméables liés à la voirie et aux espaces publics. Densification et restructuration du secteur en ilots multifonctionnels.	Positive et permanente	-	
FONCIER				
Phase chantier	Aucun effet.	Non	-	Positifs
Situation aménagée	Acquisition d'une maîtrise foncière suffisante pour mettre en œuvre le projet permettant l'aménagement de nouvelles structures bâties, leur densification et leur diversification.	Positive et permanente	-	
MILIEU NATUREL				
MILIEUX NATUREL, HABITATS ET BIODIVERSITE LOCALE				
Phase chantier	Aucune incidence prévisible sur la préservation des zonages réglementaires ou inventoriés.	Non		Faibles
	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces.	Négative, temporaire à permanente	**ME 16** : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques **MR 49** : Implantation d'un parc **MR 50** : Phasage des travaux en dehors des périodes sensibles **MR 51** : Balisage des zones sensibles (habitats préservés, Calament ascendant, Polycarpe à quatre feuilles)	
	Destruction des individus liés à la flore à la suite du défrichement et des terrassements prévus dans l'emprise du projet ou encore le piétinement.	Négative et permanente	**ME 16** : Adaptation des emprises aux enjeux écologiques **MR 49** : Implantation d'un parc **MR 51** : Balisage des zones sensibles **MR 55 :** Passage d'un chiroptérologue avant travaux	
	Altération biochimique des milieux (pollutions accidentelles par polluants chimiques).	Négative, temporaire à permanente	**MR 53** : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation	
	Propagation d'espèces invasives (mise à nu de surfaces de sol, transport de fragments de plantes par les engins de chantier, import et export de terres).	Négative, temporaire à permanente	**MR 52** : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes	
Situation aménagée	Amélioration de la connectivité entre les secteurs boisés et naturels, création de corridors écologiques et favoriser la biodiversité.	Positive et permanente		
	Perturbation et/ou dérèglement des espèces en lien avec une hausse de la fréquentation des milieux (création d'espaces publics, mise en place de nouvelles voies de circulations, nuisances sonores) Destruction et/ou dégradation des individus et des habitats durant les opérations d'entretien des espaces verts.	Négative, directe et permanente	**MR 53** : Limitation du risque de pollution en phase travaux et lors de l'exploitation **MR 54** : Éclairage adapté aux usages **MR 56** : Clôtures adaptées au passage de la petite faune	
CONTINUITES ECOLOGIQUES				
Phase chantier	Aucun effet.	Non	-	Positifs
Situation aménagée	Mise en place d'alignement d'arbres et de noues paysagères permettant d'améliorer la dynamique écologique du site.	Positive et permanente	-	

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
MILIEU HUMAIN				
FONCIER				
Phase chantier	Les travaux de déblaiement/remblaiement et de terrassements vont modifier secteur par secteur, les usages et l'occupation du sol actuelle.	Positive et temporaire	-	Positifs
Situation aménagée	Augmentation de la proportion d'espaces végétalisés et perméables. Diminution des espaces imperméables liés à la voirie et aux espaces publics. Densification et restructuration du secteur en ilots multifonctionnels.	Positive et permanente	-	
Phase chantier	Modification progressive de l'organisation du quartier.	Positive et temporaire	-	Positifs
Situation aménagée	Structure urbaine du quartier complètement repensée (désenclavement de la zone, accroissement de l'attractivité du quartier et sa mise en dynamique)	Positive et permanente	-	
PAYSAGE ET CADRE DE VIE				
Phase chantier	Dégradation des éléments paysagers et de la perception du site dans son environnement en lien avec l'organisation et la propreté du chantier.	Négative et temporaire	**MR 18 :** Une organisation ordonnée de la plateforme chantier (cf. MR 03) sera exigée par l'aménageur de la ZAC de la part des entreprises de travaux (base vie, stationnement, stocks, …) tout comme son entretien ainsi que les espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, …). L'aménageur pourra organiser les chantiers pour allotir les terres de même classes environnementales, au sens du plan de gestion, pour organiser les mouvements des terres de déblais et remblais. **MR 19 :** Les clôtures périphériques seront maintenues dans un bon état visuel pendant toute la durée des travaux (changement des bardages détériorés, remise en place des éléments tombés à terre, …).	Positifs
Situation aménagée	Création d'une continuité paysagère, renforcement de la qualité architecturale, de la mixité des fonctionnalités, des identités du quartier et son insertion au sein des grandes polarités d'EPOPEA PARK.	Positive et permanente	-	
PATRIMOINE				
Phase chantier	Travaux de terrassements, remblaiements ainsi que la mise en place de fondations dans le périmètre de protection du couvent des Bénédictines.	Négative et permanente	**Non concerné car impact jugé faible par les autorités**.	Faibles
	Découverte possible de vestiges archéologiques	Négative et permanente	**MR 20 :** En cas de découverte archéologique sur le site, la déclaration des vestiges sera effectuée aux services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie conformément à la loi du 1er août 2003. Bien que le diagnostic archéologique préventif de juin 2023 n'est mis à jour aucune structure archéologique sur 6.15% du périmètre, en cas de découverte fortuite lors des travaux, la mise en sécurité du site sera effectuée et l'intégralité des dispositifs de protection du vestige seront mis en place.	
Situation aménagée	Effet de masque ou perturbation du paysage local avec la construction de bâtiments de hauteur variable jusqu'à R+5.	Négative et permanente	**ME 05 :** L'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco – Côte Nacre sera présentée à l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), conformément au cadre réglementaire lié aux monuments historiques (1er contact le 04/08/2023 - UDAP Calvados). L'ensemble des aménagements qu'ils soient phase de travaux ou en situation aménagée seront réalisés en respect des prescriptions constructives et architecturales qui seront établies à la suite de la consultation de l'ABF. Cela pourra notamment se traduire en phase chantier par des mesures de camouflage du chantier et des engins utilisés ou bien l'adaptation de certaines modalités du projet.	
TISSU SOCIAL				
Phase chantier	Sécurité de la population par la modification substantielle de la morphologie du quartier et de la sécurité physique des résidents (présence d'engins de chantier, franchissement des piétons sur une partie du chantier, …).	Négative, temporaire à permanente	**MR 21 :** Le chantier sera structuré par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage de sorte à : - Délimiter les emprises travaux par le biais de palissades et/ou de barrières ou de tout autre dispositif de protection afin de prévenir les chutes et les contacts entre le chantier et les habitants du quartier ; - Effectuer le chargement / déchargement des camions et des véhicules à l'intérieur des limites du chantier et les espaces réservés à cet effet ; - Mettre en place une signalisation temporaire de chantier conforme à la réglementation en vigueur à destination de la population ; - Des mesures classiques de protection de chantier (hommes et matériel) seront par ailleurs instaurées sous la surveillance d'un coordinateur-sécurité présent sur le chantier. Les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée à l'aide de barrières ou de tout autre dispositif. **MR 22 :** Les règles de bonne conduite suivantes seront mises en application par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage : - Interdire le passage des résidents au sein des emprises de travaux et de chantier ;	Faibles

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
			- Etablir des règles et des plannings d'intervention des entreprises et permettre l'information du public des règles inhérentes au chantier ; - Remettre en état l'intégralité des emprises de chantier à la fin des travaux et restituer le terrain d'utilisation ; Prévoir un agent d'astreinte responsable de la sécurité en dehors des horaires d'ouverture du chantier et durant les jours fériés pour chaque entreprise et fournir les numéros de secours de cet agent au maitre d'ouvrage, au maitre d'œuvre et des services publics en charge de la sécurité. Les voies d'accès de secours et les bornes incendies resteront accessibles et utilisables en permanence et cela même si la création des voiries temporaires est nécessaire.	
Situation aménagée	Augmentation démographique par la création de près de 2 429 logements. Diversification des habitats et favorisation de la mixité des résidents.	Positive et permanente	-	
EMPLOI				
Phase chantier	Création d'emplois pour la réalisation des travaux dans les secteurs du bâtiment et des travaux publics. Possible incidences indirectes pour les commerces et services immédiats au chantier	Positive et temporaire	-	Positifs
Situation aménagée	Nouveaux emplois par la création de surface de plancher d'activités (artisanales, tertiaires) ainsi que pour les emplois indirects associés (logistique, sous-traitants, …)	Positive et permanente	-	
ATTRACTIVITE DES ACTIVITES ECONOMIQUES LOCALES				
Phase chantier	Activités actuellement exercées qui ne seront pas maintenues	Négative et permanente	-	Positifs
	Activités qui seront maintenues sur le site ainsi qu'à proximité de la zone d'implantation du projet (effets liés à la circulation, à l'accessibilité et au bruit généré par le chantier)	Négative et temporaire	**ME 06 :** Durant toutes les phases de travaux relatives à la mise en œuvre du projet de ZAC, il est prévu de maintenir des capacités d'accès continuelles à l'ensemble des activités locales développées au droit et à proximité de la ZAC. Cette mesure se traduira par la mise en place d'un plan de circulation en phase de travaux.	
	Tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services, …).	Positive et temporaire	-	
Situation aménagée	Conditions de circulation pour les activités actuelles maintenues (Leclerc Drive, ARMATIS, …)	Négative et permanente	-	
	Amélioration du cadre de vie, attractivité globale du secteur, meilleure desserte, mise en valeur des établissements, hausse de la fréquentation pour les commerces	Positive et permanente	-	
	Activités à proximité du site (concurrence potentielle, circulation)	Négative et permanente	-	
	Armature urbaine (valorisation foncière et économique de terrains industriels actuellement en friche) ainsi que sur le tissu économique local	Positive et permanente	-	
DEPLACEMENTS URBAINS				
Phase chantier	Aucune modification sur les comportements associés aux déplacements.	Non	-	Négligeables
Situation aménagée	Augmentation des flux de déplacements	Négative et permanente	**MR 23 :** Afin de permettre le développement de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs, tous les moyens permettant d'encourager l'écomobilité depuis et vers le quartier Mont Coco seront recherchés car elle traduit concrètement le principe de la Ville des courtes distances, favorable aux pratiques en modes doux (piétons, vélos, transports collectifs). Pour atteindre cet objectif, le projet envisage : - D'améliorer la desserte en transport en commun au sein du quartier en déplaçant certains tracés de lignes de bus existantes et en renforçant la fréquence de passage. Ces adaptations ne sont pas encore identifiées et définies à ce stade. - De déployer un réseau de voies spécifiquement destinées aux circulations actives (piétons et vélos) à l'échelle du quartier et au-delà en perspective des futurs projets de pistes cyclables de l'agglomération caennaise et continuités piétonnes. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique. En ce qui concerne cette dernière continuité, le projet prévoit à ce propos, la création d'une passerelle de franchissement.	Positifs

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
INFRASTRUCTURES VIAIRES ET TRAFICS ROUTIERS				
Phase chantier	Détérioration des ouvrages VRD, notamment au niveau des infrastructures existantes	Négative et temporaire	**ME 07 :** En phase travaux, l'aménageur réalisera des constats contradictoires notamment en présence de ou des entreprises adjudicataires des travaux des espaces publics et des futures constructions. En cas de dégradations constatées sur tout ouvrage existant, l'Aménageur s'engage à identifier le responsable et à faire procéder à la remise en état. Des pistes chantier et/ou dispositifs de protection seront mis en place au besoin dans les emprises chantier ou à proximité afin de limiter les impacts des circulations d'engins et de camions sur les espaces existants. L'Aménageur intégrera ces dispositions dans ses marchés de travaux et veillera à leur bonne tenue et exécution durant toute la durée des chantiers.	Faibles
	Risques d'accidents matériels ou humains	Négative et temporaire	**ME 08 :** Des règles de sécurité seront édictées pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et le réseau routier qui se développe dans le secteur. Ces règles seront construites en concertation avec les autorités compétentes et comprendront par exemple : - Les modalités de réalisation et de signalisation des accès chantier ; - Les normes de sécurité à respecter pour les travaux à proximité des infrastructures en circulation (balisage travaux, …).	
	Perturbation ponctuelle des conditions de circulation locale	Négative et temporaire	**MR 24 :** Une stratégie d'optimisation de réutilisation des déblais en remblais sera mise en œuvre par l'aménageur de la ZAC, dans le respect du plan de gestion qui fixe les seuils de coupure pour le réemploi des terres, afin de limiter les flux de poids-lourds en valorisant les matériaux sur site. **MR 25 :** Un plan de circulation adapté sera mis en place par l'aménageur de la ZAC en concertation avec Caen la mer en vue de limiter les incidences liées à la dégradation des conditions de circulation. Ce plan de circulation sera affiné au fur et à mesure des avancées dans les études de conception ultérieures. **MR 26 :** L'organisation du chantier visera à optimiser la localisation de la base vie et des principales zones de stockage de manière à limiter les incidences sur les conditions de circulation locales et sur les habitats naturels ou semi-naturels dans l'emprise par les travaux.	
Situation aménagée	Modification de l'organisation des flux et incrémentation des flux générés par le projet sur le réseau viaire environnant.	Négative et permanente	**MR 27 :** Développement d'un réseau viaire hiérarchisé permettant d'optimiser l'organisation des flux au sein du quartier en fonction de leur typologie (flux en échange ou flux de desserte) et garantissant l'insertion optimale des autres modes de transport dans l'organisation générale des déplacements. - Les voies de « liaison interquartier » assureront la diffusion des flux au sein du projet. Raccordées aux boulevards autour du quartier Mont Coco, ce maillage assurera à la fois les échanges inter-quartiers et la desserte principale des équipements majeurs et des îlots au sein du projet. Elles s'apparentent à des voies où la circulation sera apaisée et s'inscrivent dans une logique multimodale en intégrant des espaces de circulation pour les cyclistes (ou des zones Partage de la voirie du type « zone 30 ») et de larges trottoirs dédiés aux piétons. Ces voies fonctionneront en double sens et disposeront d'emprises suffisantes pour garantir le passage de lignes de transport en commun. - Les voies de « desserte interne » assureront la desserte en cœur d'îlot en lien avec les voies de « liaison interquartier ». Préférentiellement à sens unique, ces voies seront constituées des zones de rencontre qui offrent la priorité aux piétons et cyclistes (partage de l'espace). L'usage motorisé est uniquement réservé aux riverains. Les carrefours entre les voies de « liaison interquartier » seront gérés par des carrefours à feux programmables, tandis que les carrefours concernant les voies de desserte interne seront gérés par des pertes de priorités, dû au niveau de trafic plus faible et à la volonté d'apaisement de ces voies.	Modérés
STATIONNEMENT				
Phase chantier	Suppression de places de stationnement	Négative et temporaire	**MR 28 :** Le Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) intégrera un volet « Stationnement » qui sera défini en adéquations avec les besoins des futurs usagers du quartier. Dans une logique d'optimisation de l'espace, la volonté de la maîtrise d'ouvrage est de favoriser le stationnement privé se basant sur des principes de parkings enterrés, parkings silos au sein des futurs lots constructibles. il ne permettra pas d'autres formes de stationnements. La SPL pourra néanmoins accorder des dérogations spécifiques dans des cas exceptionnels et ponctuels liés à la nature de l'activité du projet concerné.	Faibles
Situation aménagée	Faible nombre de places Parking (disparition du stationnement « sauvage » sur les parcelles en friche)	Négative et permanente		
TRANSPORTS COLLECTIFS				
Phase chantier	Requalification de voiries existantes (rue Colbert et rue des Vaux de la Folie) impactant la continuité des lignes de bus existantes (fermeture temporaire des rues).	Négative et temporaire	**MR 25 :** Un plan de circulation adapté sera mis en place par l'aménageur de la ZAC en concertation avec Caen la mer en vue de limiter les incidences liées à la dégradation des conditions de circulation. Ce plan de circulation sera affiné au fur et à mesure des avancées dans les études de conception ultérieures. **MR 29 :** Des itinéraires bis seront mis en place en collaboration avec les services de Caen la mer afin de garantir aux usagers une continuité des services en leur proposant une alternative pendant toute la durée des travaux. Ces itinéraires seront au même titre que pour le plan de circulation définis ultérieurement, lors des dernières phases de conception du projet.	Positifs

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
Situation aménagée	Adaptation des lignes existantes de sorte à renforcer l'offre pour les futurs habitants et usagers du quartier.	Positive et permanente	**MR 23 :** Afin de permettre le développement de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs, tous les moyens permettant d'encourager l'écomobilité depuis et vers le quartier Mont Coco seront recherchés car elle traduit concrètement le principe de la Ville des courtes distances, favorable aux pratiques en modes doux (piétons, vélos, transports collectifs). Pour atteindre cet objectif, le projet envisage : - D'améliorer la desserte en transport en commun au sein du quartier en déplaçant certains tracés de lignes de bus existantes et en renforçant la fréquence de passage. Ces adaptations ne sont pas encore identifiées et définies à ce stade. - De déployer un réseau de voies spécifiquement destinées aux circulations actives (piétons et vélos) à l'échelle du quartier et au-delà en perspective des futurs projets de pistes cyclables de l'agglomération caennaise et continuités piétonnes. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique. En ce qui concerne cette dernière continuité, le projet prévoit à ce propos, la création d'une passerelle de franchissement.	
DESSERTE PAR LES MODES ACTIFS				
Phase chantier	Interruptions provisoires des itinéraires	Négative et temporaire	**MR 30 :** Afin de réduire les impacts sur les continuités piétonnes, des cheminements contournant les installations et empiétant sur la chaussée seront mis en place sur une plateforme reconstituant le trottoir avec éléments de protection par rapport à l'environnement (flux automobile d'une part, vide sur fouilles de chantier d'autre part). Les chaussées et cheminements provisoires présentant les caractéristiques propres à leur usage seront réalisés avec passerelles et platelages pour franchissement de fouilles. Par ailleurs, le fonctionnement des pistes cyclables sera maintenu et les modifications opérées sur les itinéraires existants seront signalées.	Positifs
Situation aménagée	Création de nouvelles voies cyclables et cheminements piétons.	Positive et permanente	-	
RESEAUX DIVERS ET SERVITUDES				
Phase chantier	Possible dégradation physique des réseaux en place (travaux entrainant des vibrations dans les sols qui peuvent impacter les réseaux souterrains, travaux en hauteurs pouvant impacter les réseaux aériens, travaux au niveau des points de raccordement avec le réseau actuel)	Négative et temporaire	**ME 09 :** L'aménageur de la ZAC et son maître d'œuvre veilleront à identifier et à caractériser précisément toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur le fonctionnement du réseau existant (terrassements, branchements sur le réseau existant, création ou suppression de canalisation, …). Cette analyse fera l'objet d'une concertation importante avec les concessionnaires et permettra de définir le mode opératoire qui sera imposé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux. **ME 10 :** Afin d'assurer la protection des réseaux présents ou faisant l'objet d'une servitude déployée sur le site, les entreprises travaillant au droit du secteur devront adresser une DICT (Déclaration d'Intention et de Commencement de Travaux) à chaque gestionnaire identifié préalablement à la réalisation des travaux d'aménagement. Par ailleurs, dans le cadre de la réalisation des travaux, les préconisations inscrites à l'article L554-1 du Code l'environnement, créé par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, seront respectées. A cet effet, le Maître d'Ouvrage s'engage à ce que les travaux réalisés à proximité des réseaux soient effectués dans des conditions qui ne seront pas susceptibles de porter atteinte à la continuité du fonctionnement de ces réseaux, à l'environnement, à la sécurité des travailleurs et des populations situées à proximité du chantier ou à la vie économique. Pour ce faire, préalablement à la réalisation des travaux et en concertation avec les exploitants, le responsable de travaux : • Définira les conditions techniques et organisationnelles de réalisation des travaux à proximité des réseaux identifiés sur le site ; • S'assurera que la localisation précise des réseaux est connue. Dans le cas contraire, en concertation avec le gestionnaire, des mesures de localisation de l'ouvrage seront mises en œuvre ; • Identifiera les réseaux sur le site. Une mission spécifique de piquetage des réseaux sur le site sera intégrée au marché de travaux ; • Mettra en place une procédure d'urgence pour garantir, en cas d'accident, la protection. Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et fera l'objet d'un contrôle par l'aménageur de la ZAC en phase chantier (MA 3). **ME 12 :** L'aménageur de la ZAC réalisera une étude de dimensionnement des réseaux dans le cadre des études de détail ultérieures du projet afin d'identifier précisément : - Les besoins liés au fonctionnement de la ZAC ; - La capacité des réseaux à répondre aux besoins identifiés ; - La nécessité de mettre en œuvre des mesures de renforcement du réseau.	Positifs
Situation aménagée	Améliorations du maillage des réseaux, restructurations des réseaux vétustes, insertion des réseaux dans l'environnement grâce à l'effacement des réseaux aériens.	Positive et permanente	**ME 11 :** Les principes d'aménagement suivants seront mis en œuvre pour les réseaux afin de desservir le quartier : • Pour les réseaux de collecte des eaux usées, le nouveau système fonctionnera principalement de manière gravitaire et sera placé sous les nouvelles chaussées permettant ainsi un entretien. Pour les réseaux d'eaux potable et défense incendie, un réseau d'adduction eau potable sera déployé au sein du quartier et sera dimensionné afin de pouvoir garantir un débit et une pression suffisante aux habitants et aux salariés sans dégrader les conditions d'alimentation des usagers situés à proximité de la ZAC. Ce réseau permettra également de couvrir	

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
			la défense incendie du quartier, en assurant une couverture qui respecte les normes en vigueur en termes de débit et pression et typologie de bâtiment. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter. Pour le réseau de chaleur urbain, la future ZAC sera alimentée via le réseau de chaleur urbain Caen Nord. Le double réseau calorifugé sera déployé dans une tranchée distincte du reste des réseaux afin de faciliter la pose des pièces spéciales et faciliter leur maintenance. • Pour le réseau d'électricité, un réseau de basse et haute tension sera déployé au sein de la ZAC, comprenant également l'implantation de nouveaux postes de transformations en privilégiant leur implantation à l'intérieur des nouvelles constructions pour des questions d'insertion dans le paysage urbain. • Pour le réseau de télécommunication, un nouveau réseau sera mis en place sur les nouvelles voies de circulation, au pourtour des ilots. Le réseau sera maillé sur les artères principales. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter.	
GESTION DES DECHETS				
Phase chantier	Génération de déchets (terres, gravats, matériaux de déblais, plastiques, bois, ferrailles, déchets dangereux)	Négative et permanente	**MR 04 :** En phase chantier et dans chacune des emprises travaux, des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement (déblais contaminés compris s'il y a lieu). A plus long terme pour l'ensemble des futurs lots constructibles, ce type de dispositif sera également mis en place. **MR 06 :** La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement. **MR 18 :** Une organisation ordonnée de la plateforme chantier (cf. MR 03) sera exigée par l'aménageur de la ZAC de la part des entreprises de travaux (base vie, stationnement, stocks, …) tout comme son entretien ainsi que les espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, …). L'aménageur pourra organiser les chantiers pour allotir les terres de même classes environnementales, au sens du plan de gestion, pour organiser les mouvements des terres de déblais et remblais.	
Situation aménagée	Augmentation de la production de déchets variés (ordures ménagères résiduelles, collecte sélective, verre, déchets verts)	Négative et permanente	**MR 31 :** La mise en place de colonnes de tri en apport volontaire et spécifiques pour le verre, les déchets recyclables (papiers, cartons, plastiques, boites métalliques, …) et la collecte des ordures ménagères sera effectuée pour les espaces privés et publics**.** **MR 32 :** Des zones de dépôts d'encombrants seront réparties au niveau de chaque ensemble bâti à l'intérieur des différents îlots. **MR 33 :** En lien avec la MR 31 et la MR 32, la collecte des déchets des dispositifs d'apports volontaires et des zones de dépôts d'encombrants sera assurée par la communauté urbaine de Caen la mer. Le dimensionnement des voiries et des accès au sein de la ZAC sera adapté aux contraintes des circuits de ramassage. **MR 34 :** En ce qui concernent les déchets produits par les entreprises et les différentes activités exercées au sein de la future ZAC : - La communauté urbaine se chargera de la collecte des ordures ménagères et assimilées en porte à porte ainsi que les déchets recyclables. Ils seront ensuite valorisés dans les différents équipements gérés par le SYVEDAC. Afin de faciliter la mise en œuvre de la collecte et d'assurer la propreté de la zone d'activités, il sera demandé aux entreprises de prévoir leur propre local de stockage à l'intérieur des parcelles et une plateforme de présentation des bas en limite de propriété et en bordure de voirie ; - Les entreprises auront à leur charge la gestion des autres types de déchets qu'elles produiront et devront s'assurer de leur évacuation dans des filières appropriées en cohérence avec les engagements nationaux. Pour cela, elles disposent, entre autres, du réseau de déchetterie de la Métropole (en partie ouvert aux professionnels) et des installations spécialisées qui complètent le réseau local notamment en vue du traitement, de la valorisation ou de l'élimination des DIS. **MR 35 :** Concernant les déchets associés à l'entretien des espaces verts, ils seront collectés lors des opérations d'entretien des espaces publics qui seront mises en œuvre par la Communauté Urbaine de Caen la mer. Ils seront ensuite évacués dans des filières appropriées. **MR 36 :** Une signalétique à destination des futurs résidents et usagers du quartier sera imaginée afin de promouvoir la mise en œuvre d'action de sensibilisation afin de responsabiliser les individus sur la production et leur gestion des déchets. **MR 37 :** Le compostage des déchets alimentaires et des déchets verts issus des ménages sera encouragé en conformité avec la politique de Caen La Mer, en la matière.	Faibles
GESTION DE L'EAU				
Phase chantier	Utilisation d'eau dans le cadre des modes opératoires associés aux travaux : béton, lavage des voiries, … Alimentation de la base vie en eau potable pour répondre aux besoins sanitaires.	Négative et temporaire	-	Faibles

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
	Dégradation du réseau d'assainissement en place et apparition de dysfonctionnement à l'amont, à l'aval ou au droit de la zone.	Négative et temporaire	**MR 05 :** La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés **MR 38 :** Concernant la gestion des eaux usées produites durant la phase chantier, leur rejet dans le réseau d'assainissement public est soumis à autorisation de la communauté urbaine. A défaut de cette autorisation, les eaux usées devront faire l'objet d'une gestion autonome sur site dans des conditions visant à répondre aux préoccupations environnementales de protection des milieux (cf. Mesure MR 05). L'autorisation accordée sera assujettie à des seuils de contamination que les entreprises devront s'assurer de respecter par leurs propres moyens.	Faibles
Situation aménagée	Augmentation de la consommation en eau potable.	Limitée et permanente	**MR 02 :** Les usagers de la ZAC seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations et de sensibilisation. Caen la mer prévoit de développer en collaboration avec son aménageur cette question de la sobriété de la consommation des ressources en eau en concertation également avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. **MR 39 :** Les espaces verts publics seront aménagés à l'aide d'espèces adaptées au climat local afin de favoriser leur reprise. **MR 40 :** L'entretien des voiries se fera uniquement par balayage manuel ou mécanique en évitant si possible l'utilisation d'eau pour ces opérations.	
	Augmentation des rejets d'eau usées dans le réseau d'assainissement.	Négative et permanente	-	
QUALITE DE L'AIR				
Phase chantier	Rejets atmosphériques engendrés par les engins	Négative et temporaire	**MR 41 :** Dans le cadre de la réalisation des chantiers, les entreprises travaux seront tenues de respecter les règles de bonne conduite suivantes ou d'apporter des arguments justifiés auprès de l'aménageur de la ZAC, en cas de dérogation à l'une de ces règles : - Utiliser des véhicules récents équipés de filtres à particules (FAP) ; - Entretenir régulièrement les poids lourds et engins qui circulent ou sont utilisés sur le chantier ; - Utiliser des véhicules fonctionnant avec des carburants moins émissifs Particules (GNV, GPL…) ; - Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions de leurs engins (limitation des ralentis notamment) ; - Arroser les pistes par temps sec ou lors d'épisodes de pollution afin de limiter l'envol des poussières ; - Bâcher et humidifier (rampe d'aspersion) systématiquement les camions ; - Mettre en place de dispositifs d'humidification lors des phases génératrices de poussières. - Utiliser des produits plus écologiques contenant moins de solvants voire aucun ; -Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions diffuses ou ponctuelles lors de leurs tâches quotidiennes (refermer systématiquement les contenants après usage ou entre deux usages, utilisation des contenus sans excédants, rappeler l'interdiction de brûler des matériaux sur chantier…) ; -Privilégier l'emploi d'émulsions bitumineuses aux solutions bitumineuses ; -Privilégier les enrobés tièdes et respecter scrupuleusement les consignes de température lors de la fabrication des enrobés ; -Équiper les finisseurs de systèmes de captages des fumées de bitume (avec une efficacité d'au moins 80 % selon le protocole NIOSH 107-97) ; - Informer en amont et pendant le chantier les riverains des nuisances potentielles et des mesures mises en place pour les réduire.	Faibles
Situation aménagée	Rejets atmosphériques liés à la circulation automobile.	Négative et permanente	**ME 13 :** La programmation de la ZAC sera étudiée de sorte à prévoir un éloignement des bâtiments accueillant des populations vulnérables, les espaces publics fréquentés par des enfants ou à forte densité de population, par rapport aux axes routiers où le trafic est le plus important (boulevard périphérique Nord, RD7). **MR 42 :** Les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) des îlots situés à proximité des axes routiers les plus fréquentés à terme (RD7, bd périphérique Nord) mentionneront la nécessité de recourir à une disposition stratégique du bâti permettant un éloignement par rapport aux axes routiers par un espace végétalisé, ou une occlusivité (obstacles verticaux), mais aussi de concevoir des formes architecturales spécifiques favorisant la dispersion des polluants atmosphériques. Dans cette logique, il sera également spécifié dans le CPAPE, de positionner les prises d'air neuf sur les emplacements les plus éloignés des sources de pollution (en toiture ou sur les façades les moins exposées aux voies de circulation).	
VULNERABILITE A LA POLLUTION DES SOLS				
Phase chantier	Ouvriers pouvant être en contact direct avec les milieux dégradés et riverains susceptibles d'être exposés à des poussières.	Négative et permanente		Faibles
Situation aménagée	Les usagers pourraient se retrouver en contact avec des terres dégradées et les riverains susceptibles d'être exposés à des poussières.	Négative et permanente		

Situation	Effets du projet	Incidences	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Impacts résiduels
VULNERABILITE AUX RISQUES PYROTECHNIQUES				
Phase chantier	Engins de guerre potentiellement enfouis au droit du site leur découverte est à l'origine d'un risque allant de la blessure bégnine à la mort.	Négative et permanente	**ME 14 :** Conformément à la réglementation en vigueur, si des engins de guerre étaient découverts pendant le chantier, la zone de découverte sera sécurisée et les services de déminage seront immédiatement contactés pour intervenir. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés.	Faibles
Situation aménagée	Aucun effets	Non	-	
VULNERABILITE AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES				
Phase chantier	Risque lié à la présence du site MURATA pouvant entrainer des effets toxiques (inhalation de substances) ou encore des effets de surpression (explosion) pouvant engendrer des effets directs sur l'homme (mort, brûlures) mais également indirect suite à la dégradation d'une construction.	Négative et permanente	-	Faibles
Situation aménagée			**MR 43 :** Prise en compte du risque technologique associé aux activités de l'entreprise MURATA dans la programmation de manière à éviter l'exposition de nouveaux bâtiments aux risques technologiques. - Création d'un parc au Nord du site MURATA pour éviter l'exposition de nouveaux bâtiments. - La programmation envisagée à ce stade des études avant-projet intègre la prise en compte du risque technologique : Les constructions envisagées dans la zone d'effets irréversibles interdit en effet les nouvelles constructions d'une hauteur supérieure à 6 m	
NUISANCES SONORES				
Phase chantier	Ouvriers soumis aux nuisances acoustiques liées à la circulation routière et aux techniques de construction	Négative et temporaire	**ME 15 :** Les effets sanitaires liés au bruit généré par les travaux seront évités en imposant le port de protections individuelles aux ouvriers exposés et en les sensibilisant vis-à-vis des troubles engendrés par ce type de nuisance. Par ailleurs, des panneaux rappelant l'obligation de porter des protections auditives seront installés dans l'enceinte du chantier.	Faibles
	Riverains soumis aux nuisances acoustiques liées à la circulation routière et aux techniques de construction	Négative et temporaire	**MR 44 :** Mise en place de prescriptions sur les plages horaires durant lesquelles les activités bruyantes devront être exercées. **MR 45 :** Sensibilisation des entreprises et des ouvriers en charge de la réalisation des travaux sur les conséquences liées aux troubles du voisinage vis-à-vis du bon déroulement du chantier. **MR 46 :** Utilisation d'outils et d'engins conformes à la réglementation en matière d'émissions sonores, parmi lesquels : les grues à tour ou mobiles, des engins de terrassements, les compresseurs, les groupes électrogènes de puissance ou de soudage, les brise-béton et marteaux-piqueurs à main.	
Situation aménagée	Usagers de la ZAC soumis aux nuisances acoustiques liées à la circulation routière.	Négative et permanente	**MR 47 :** La composition du bâti au droit des îlots privés sera orientée via les CPAUPE (MA 1) de manière à favoriser une certaine continuité des futurs immeubles le long des voies bruyantes qui permettra de faire obstacle à la propagation sonore à l'intérieur de la zone. L'orientation du bâti sera étudiée spécifiquement à l'échelle de chaque bâtiment pour réduire l'exposition des usagers. **MR 48 :** Les bâtiments sensibles les plus exposés devront respecter un isolement acoustique minimal de leur façade donnant sur une pièce principale par rapport aux bruits extérieurs. Pour les façades des immeubles accueillant des bureaux, les isolements requis devront être inférieurs de 5 dB à celles préconisées pour les logements, tout en respectant le seuil minimal de 30 dB.	

8.2. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES D'EVITEMENT RETENUES

ME 01 Dans le but de caractériser les spécificités géotechniques des sols et des remblais au droit du site, le porteur de projet prévoira la réalisation d'une étude géotechnique (G4) en phase chantier. Cette analyse mettra en évidence les différentes dispositions à respecter afin d'assurer la pérennité des équipements de la ZAC. Cette étude permettra également d'identifier précisément le risque de retrait-gonflement des argiles et d'envisager la mise en place de fondations adaptées à cet aléa en cas de présence avérée.

ME 02 Une campagne piézométrique sera réalisée en amont de la phase travaux afin de localiser avec précision le toit de la nappe aquifère en fonction des variations de la pluviométrie saisonnière. Cette campagne sera menée au droit des 4 piézomètres déjà présents sur site et exploités par l'entreprise MURATA.

ME 03 La profondeur des fondations relatives à la construction des parkings souterrains sera limitée autant que la technique le permet.

ME 04 Les rejets directs dans les eaux souterraines seront formellement interdits.

ME 05 L'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco – Côte Nacre sera présentée à l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), conformément au cadre réglementaire lié aux monuments historiques (1er contact le 04/08/2023 - UDAP Calvados). L'ensemble des aménagements qu'ils soient phase de travaux ou en situation aménagée seront réalisés en respect des prescriptions constructives et architecturales qui seront établies à la suite de la consultation de l'ABF. Cela pourra notamment se traduire en phase chantier par des mesures de camouflage du chantier et des engins utilisés ou bien l'adaptation de certaines modalités du projet.

ME 06 Durant toutes les phases de travaux relatives à la mise en œuvre du projet de ZAC, il est prévu de maintenir des capacités d'accès continuelles à l'ensemble des activités locales développées au droit et à proximité de la ZAC. Cette mesure se traduira par la mise en place d'un plan de circulation en phase de travaux.

ME 07 En phase travaux, l'aménageur réalisera des constats contradictoires notamment en présence de ou des entreprises adjudicataires des travaux des espaces publics et des futures constructions. En cas de dégradations constatées sur tout ouvrage existant, l'Aménageur s'engage à identifier le responsable et à faire procéder à la remise en état.
Des pistes chantier et/ou dispositifs de protection seront mis en place au besoin dans les emprises chantier ou à proximité afin de limiter les impacts des circulations d'engins et de camions sur les espaces existants. L'Aménageur intégrera ces dispositions dans ses marchés de travaux et veillera à leur bonne tenue et exécution durant toute la durée des chantiers.

ME 08 Des règles de sécurité seront édictées pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et le réseau routier qui se développe dans le secteur. Ces règles seront construites en concertation avec les autorités compétentes et comprendront par exemple :

- Les modalités de réalisation et de signalisation des accès chantier ;
- Les normes de sécurité à respecter pour les travaux à proximité des infrastructures en circulation (balisage travaux, …).

ME 09 L'aménageur de la ZAC et son maître d'œuvre veilleront à identifier et à caractériser précisément toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur le fonctionnement du réseau existant (terrassements, branchements sur le réseau existant, création ou suppression de canalisation, …). Cette analyse fera l'objet d'une concertation importante avec les concessionnaires et permettra de définir le mode opératoire qui sera imposé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux.

ME 10 Afin d'assurer la protection des réseaux présents ou faisant l'objet d'une servitude déployée sur le site, les entreprises travaillant au droit du secteur devront adresser une DICT (Déclaration d'Intention et de Commencement de Travaux) à chaque gestionnaire identifié préalablement à la réalisation des travaux d'aménagement. Par ailleurs, dans le cadre de la réalisation des travaux, les préconisations inscrites à l'article L554-1 du Code l'environnement, créé par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, seront respectées. A cet effet, le Maître d'Ouvrage s'engage à ce que les travaux réalisés à proximité des réseaux soient effectués dans des conditions qui ne seront pas susceptibles de porter atteinte à la continuité du fonctionnement de ces réseaux, à l'environnement, à la sécurité des travailleurs et des populations situées à proximité du chantier ou à la vie économique. Pour ce faire, préalablement à la réalisation des travaux et en concertation avec les exploitants, le responsable de travaux :

- Définira les conditions techniques et organisationnelles de réalisation des travaux à proximité des réseaux identifiés sur le site ;
- S'assurera que la localisation précise des réseaux est connue. Dans le cas contraire, en concertation avec le gestionnaire, des mesures de localisation de l'ouvrage seront mises en œuvre ;
- Identifiera les réseaux sur le site. Une mission spécifique de piquetage des réseaux sur le site sera intégrée au marché de travaux ;
- Mettra en place une procédure d'urgence pour garantir, en cas d'accident, la protection.

Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et fera l'objet d'un contrôle par l'aménageur de la ZAC en phase chantier (MA 3).

ME 11 Les principes d'aménagement suivants seront mis en œuvre pour les réseaux afin de desservir le quartier :

- Pour les réseaux de collecte des eaux usées, le nouveau système fonctionnera principalement de manière gravitaire et sera placé sous les nouvelles chaussées permettant ainsi un entretien aisé (accès aux regards de visites par les engins de curage…). Pour chaque parcelle, il sera mis en place un branchement afin que chacun puisse raccorder son réseau créé au regard mis en attente.
- Pour les réseaux d'eau potable et défense incendie, un réseau d'adduction eau potable sera déployé au sein du quartier et sera dimensionné afin de pouvoir garantir un débit et une pression suffisante aux habitants et aux salariés sans dégrader les conditions d'alimentation des usagers situés à proximité de la ZAC. Ce réseau permettra également de couvrir la défense incendie du quartier, en assurant une couverture qui respecte les normes en vigueur en termes de débit et pression et typologie de bâtiment. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter.
- Pour le réseau de chaleur urbain, la future ZAC sera alimentée via le réseau de chaleur urbain Caen Nord. Le double réseau calorifugé sera déployé dans une tranchée distincte du reste des réseaux afin de faciliter la pose des pièces spéciales et faciliter leur maintenance.
- Pour le réseau d'électricité, un réseau de basse et haute tension sera déployé au sein de la ZAC, comprenant également l'implantation de nouveaux postes de transformations en privilégiant leur implantation à l'intérieur des nouvelles constructions pour des questions d'insertion dans le paysage urbain.
- Pour le réseau de télécommunication, un nouveau réseau sera mis en place sur les nouvelles voies de circulation, au pourtour des ilots. Le réseau sera maillé sur les artères principales. Chaque ilot à bâtir disposera d'un branchement individuel permettant de l'alimenter.

ME 12 L'aménageur de la ZAC et les concessionnaires réaliseront des études de dimensionnement des réseaux dans le cadre des études de détail ultérieures du projet afin d'identifier précisément :

- Les besoins liés au fonctionnement de la ZAC ;
- La capacité des réseaux à répondre aux besoins identifiés ;
- La nécessité de mettre en œuvre des mesures de renforcement du réseau.

ME 13 La programmation de la ZAC sera étudiée de sorte à prévoir un éloignement des bâtiments accueillant des populations vulnérables, les espaces publics fréquentés par des enfants ou à forte densité de population, par rapport aux axes routiers où le trafic est le plus important (boulevard périphérique Nord, RD7).

ME 14 Conformément à la réglementation en vigueur, si des engins de guerre étaient découverts pendant le chantier, la zone de découverte sera sécurisée et les services de déminage seront immédiatement contactés pour intervenir. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés.

ME 15 Les effets sanitaires liés au bruit généré par les travaux seront évités en imposant le port de protections individuelles aux ouvriers exposés et en les sensibilisant vis-à-vis des troubles engendrés par ce type de nuisance. Par ailleurs, des panneaux rappelant l'obligation de porter des protections auditives seront installés dans l'enceinte du chantier.

ME 16 Cette mesure d'évitement vise à préserver les quelques milieux à enjeu écologique existants de tout aménagement et de toute modification. Il s'agit de zones identifiées comme étant à enjeu moyen (et fort localement) au Sud-Ouest de l'aire d'étude : les milieux arborés et herbacés situés aux alentours du stade des Vaux de la Folie. Les autres milieux à enjeux fort et moyen étant situés au centre des travaux envisagés, ils ne pourront pas être maintenus. Toutefois, un parc végétalisé sera créé dans ces secteurs, notamment au niveau des milieux herbacés situés à l'ouest de la rue Jacques Brel et au sud du Carrefour Drive. (Cf. MR01).

Compte tenu de la localisation de ces milieux, une mise en défens pendant les travaux n'est pas nécessaire.

Afin d'éviter la destruction d'habitats d'espèces, le périmètre des travaux a de fait été réduit et optimisé en permettant d'éviter un maximum de zones identifiées comme étant à enjeux moyen et fort et qui ont un rôle important dans les continuités écologiques locales (milieux arborés sur Sud-Ouest de la ZAC).

Les emprises des travaux qui devaient porter initialement sur 67,4 hectares ont ainsi été réduites à 52,5 hectares (cf. cartes « Adaptation des emprises »).

Les bases vies et zones de stockage de matériel seront installées au sein des emprises balisées, en dehors des zones aux enjeux importants et au maximum sur les secteurs anthropisés (secteurs sans végétation ou avec substrat artificiel). Les accès utilisés au cours des travaux se feront prioritairement sur les voiries déjà présentes sur le site.

8.3. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES DE REDUCTION RETENUES

MR 01 Par mesure de précaution et dans le cadre de l'adaptation du projet aux effets du réchauffement climatique (augmentation du nombre de jours de forte chaleur et de canicule), le plan masse a été pensé pour faciliter une circulation de l'air adaptée aux caractéristiques météorologiques du site et permet d'offrir un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot. L'aménagement du parc écologique en cœur de ZAC à proximité du Cœur de Quartier amenée à se développer au Sud du centre commercial. Les principes de développement de la trame verte sont inscrits dans les intentions d'aménagement (cf. chapitre 2).

MR 02 La ZAC Mont Coco intégrera tous les dispositifs nécessaires pour permettre :

- Une conception bioclimatique d'ensemble ;
- La mise en place de matériaux de construction bas carbone, biosourcés ou recyclés (bois, lin, pailles) à provenance et à fabrication locale à minima européenne ;
- L'économie et la réduction des consommations d'énergie ;
- La ventilation et l'éclairage naturels ;
- L'étude d'un système d'éclairage peu consommateur d'énergie et adapté pour répondre aux besoins diurnes et nocturnes du projet ;
- L'usage de modes de chauffages décarbonés ;
- L'exploitation d'une énergie renouvelable ou de récupération sur les lots publics et privés ;
- Les bâtiments seront à minima conformes à la norme RT2012-30%.

MR 03 Chaque chantier prévoira une plateforme propre à celui-ci et à l'intérieur de son emprise pour le stationnement, la maintenance et l'entretien des engins de chantier, ce durant toute la durée des travaux. Il ne sera pas autorisé de réaliser des opérations d'entretien et de vidange des engins en dehors de ces aires sécurisées. Les eaux de lavages seront décantées, et déshuilées avant d'être rejetées.

MR 04 En phase chantier et dans chacune des emprises travaux, des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement (déblais contaminés compris s'il y a lieu).
A plus long terme pour l'ensemble des futurs lots constructibles, ce type de dispositif sera également mis en place.

MR 05 La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés.

MR 06 La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement.

MR 07 Un protocole de gestion des pollutions accidentelles sera établi et du matériel d'intervention rapide sera mis à disposition (kit antipollution, absorbants...).

MR 08 Au besoin si des possibles transferts de pollution depuis les sols vers la nappe sont constatés sur les terrains mis à nu après les travaux de démolition, des dispositions seront prises pour les éviter (pose de géomembrane, mise en œuvre d'un revêtement étanche.

MR 09 Les principes d'assainissement pluvial et de gestion des terrains pollués (s'il y a lieu) développés dans le cadre de la mise en œuvre du projet sont réalisés conformément aux règles de l'art, au cahier des charges établie par la Caen La Mer et répondent à une approche technique et environnementale appropriée qui permet d'éviter les risques de transfert de polluants vers les eaux souterraines (maîtrise des ruissellements et capacité de confinement, maîtrise des sources de pollution des sols…).
En ce qui concerne la présence de polluants dans les sols, Il a été recommandé de mettre en place un recouvrement au droit des zones impactées (métaux lourds, HCT, HAP, bromures, cyanures…). De plus, les pollutions concentrées en hydrocarbures seront excavées/traitées hors site selon les recommandations du plan de gestion.
La nappe calcaire du Bathonien est la première nappe attendue au droit du site, à plus de 45 m de profondeur avec un sens d'écoulement rayonnant selon deux axes. Au regard de la profondeur (45 m par rapport à la surface), de la lithologie (Limon puis calcaire) et des usages futurs, la nappe est considérée peu vulnérable à une éventuelle pollution de surface et pourrait être intégrée dans une gestion par infiltration des eaux pluviales du projet

MR 10 Le porteur de projet et son maitre d'œuvre identifieront et caractériseront toutes les opérations qui peuvent occasionner un impact sur les écoulements des eaux pluviales. Les modalités de circulation des engins de chantier seront étudiées et les emprises de passage des véhicules seront limitées afin de prévenir et de réduire les phénomènes de ruissellement et de stagnation des eaux au niveau des points bas.

MR 11 Les dispositifs de gestion des eaux pluviales qui seront réalisés, seront mis en place dès les premières phases de chantier de manière à garantir la bonne prise en charge quantitative et qualitative de ces eaux. Ces ouvrages pourront se traduire, selon la nature des terrains en place, sous le format de noues et/ou de bassins de tamponnement. Ces installations provisoires ou définitives assureront la collecte, le tamponnement et le traitement des eaux.

MR 12 Une attention particulière sera portée au respect des modes opératoires qui seront établis dans la suite de la conception du projet et qui intègrent notamment un phasage des travaux de terrassement.

MR 13 L'arrêt du chantier sera préconisé en cas de fortes intempéries et tout particulièrement pour les terrassements.

MR 14 Le prétraitement des eaux de voirie sera directement assuré par le biais du système retenu pour leur collecte : les noues végétalisées et les avaloirs qui seront développés sur les bords des chaussées permettront de favoriser la décantation des fines et des différentes polluants entrainés par les eaux.

MR 15 Caen la mer et son aménageur imposeront aux futurs acquéreurs des lots privés de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées et infiltrées. Ce point fera l'objet d'un contrôle dans le cadre de la mesure MA 04 (contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux). A titre d'exemple, des débourbeurs déshuileur pourront être imposés pour des plateformes extérieures destinées à recevoir une forte circulation d'engins ou de véhicules.

MR 16 Le réseau pluvial du quartier sera équipé de dispositif de confinement des pollutions accidentelles au niveau des principaux exutoires et une procédure d'urgence sera établie et diffusée auprès des futurs usagers du quartier afin de préserver le milieu naturel (eaux souterraines et cours d'eau) en cas de pollutions accidentelles.

MR 17 Les démolitions de bâtiments vétustes et inappropriés, ne pouvant faire l'objet d'aucune opération de rénovation, seront confiées à l'Entreprise Publique Foncière de Normandie (EPFN), ou structure équivalente, qui sera en charge de la consultation et sélection des entreprises spécialisées dans la valorisation et le traitement des différentes classes de déchets ainsi que le stockage dans les installations appropriées, dans le respect des normes en vigueur.

MR 18 Une organisation ordonnée de la plateforme chantier (cf. MR 03) sera exigée par l'aménageur de la ZAC de la part des entreprises de travaux (base vie, stationnement, stocks, …) tout comme son entretien ainsi que les espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, …).
L'aménageur pourra organiser les chantiers pour allotir les terres de même classes environnementales, au sens du plan de gestion, pour organiser les mouvements des terres de déblais et remblais.

MR 19 Les clôtures périphériques seront maintenues dans un bon état visuel pendant toute la durée des travaux (changement des bardages détériorés, remise en place des éléments tombés à terre, …).

MR 20 En cas de découverte archéologique sur le site, la déclaration des vestiges sera effectuée aux services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie conformément à la loi du 1er août 2003. Bien que le diagnostic archéologique préventif de juin 2023 n'est mis à jour aucune structure archéologique sur 6.15% du périmètre, en cas de découverte fortuite lors des travaux, la mise en sécurité du site sera effectuée et l'intégralité des dispositifs de protection du vestige seront mis en place.

MR 21 Le chantier sera structuré par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage de sorte à :

- Délimiter les emprises travaux par le biais de palissades et/ou de barrières ou de tout autre dispositif de protection afin de prévenir les chutes et les contacts entre le chantier et les habitants du quartier ;
- Effectuer le chargement / déchargement des camions et des véhicules à l'intérieur des limites du chantier et les espaces réservés à cet effet ;
- Mettre en place une signalisation temporaire de chantier conforme à la réglementation en vigueur à destination de la population ;
- Des mesures classiques de protection de chantier (hommes et matériel) seront par ailleurs instaurées sous la surveillance d'un coordinateur-sécurité présent sur le chantier. Les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée à l'aide de barrières ou de tout autre dispositif.

MR 22 Les règles de bonne conduite suivantes seront mises en application par les entreprises de travaux et sous la responsabilité du maître d'ouvrage :

- Interdire le passage des résidents au sein des emprises de travaux et de chantier ;
- Etablir des règles et des plannings d'intervention des entreprises et permettre l'information du public des règles inhérentes au chantier ;
- Remettre en état l'intégralité des emprises de chantier à la fin des travaux et restituer le terrain d'utilisation ;
- Prévoir un agent d'astreinte responsable de la sécurité en dehors des horaires d'ouverture du chantier et durant les jours fériés pour chaque entreprise et fournir les numéros de secours de cet agent au maitre d'ouvrage, au maitre d'œuvre et des services publics en charge de la sécurité. Les voies d'accès de secours et les bornes incendies resteront accessibles et utilisables en permanence et cela même si la création des voiries temporaires est nécessaire.

MR 23 Afin de permettre le développement de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs, tous les moyens permettant d'encourager l'écomobilité depuis et vers le quartier Mont Coco seront recherchés car elle traduit concrètement le principe de la Ville des courtes distances, favorable aux pratiques en modes doux (piétons, vélos, transports collectifs). Pour atteindre cet objectif, le projet envisage :

- D'améliorer la desserte en transport en commun au sein du quartier en déplaçant certains tracés de lignes de bus existantes et en renforçant la fréquence de passage. Ces adaptations ne sont pas encore identifiées et définies à ce stade.
- De déployer un réseau de voies spécifiquement destinées aux circulations actives (piétons et vélos) à l'échelle du quartier et au-delà en perspective des futurs projets de pistes cyclables de l'agglomération caennaise et continuités piétonnes. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique. En ce qui concerne cette dernière continuité, le projet prévoit à ce propos, la création d'une passerelle de franchissement.

MR 24 Une stratégie d'optimisation de réutilisation des déblais en remblais sera mise en œuvre par l'aménageur de la ZAC, dans le respect du plan de gestion qui fixe les seuils de coupure pour le réemploi des terres, afin de limiter les flux de poids-lourds en valorisant les matériaux sur site.

MR 25 Un plan de circulation adapté sera mis en place par l'aménageur de la ZAC en concertation avec Caen la mer en vue de limiter les incidences liées à la dégradation des conditions de circulation. Ce plan de circulation sera affiné au fur et à mesure des avancées dans les études de conception ultérieures.

MR 26 L'organisation du chantier visera à optimiser la localisation de la base vie et des principales zones de stockage de manière à limiter les incidences sur les conditions de circulation locales et sur les habitats naturels ou semi-naturels dans l'emprise par les travaux.

MR 27 Le projet de ZAC prévoit le développement d'un réseau viaire hiérarchisé permettant d'optimiser l'organisation des flux au sein du quartier Mont Coco en fonction de leur typologie (flux en échange ou flux de desserte) et garantissant l'insertion optimale des autres modes de transport dans l'organisation générale des déplacements.
Les modalités de mise en œuvre de cette mesure sont détaillées dans le chapitre 2.3 relatif à la présentation du projet. Elles reposent sur l'organisation du réseau de voirie du projet selon 2 typologies en fonction des trafics qu'elles accueilleront et l'adaptation des caractéristiques de ces voiries pour supporter ces trafics :

- Les voies de « liaison inter quartier » assureront la diffusion des flux au sein du projet. Raccordées aux boulevards autour du quartier Mont Coco, ce maillage assurera à la fois les échanges inter-quartiers et la desserte principale des équipements majeurs et des îlots au sein du projet. Elles s'apparentent à des voies où la circulation sera apaisée et s'inscrivent dans une logique multimodale en intégrant des espaces de circulation pour les cyclistes (ou des zones Partage de la voirie du type « zone 30 ») et de larges trottoirs dédiés aux piétons. Ces voies fonctionneront en double sens et disposeront d'emprises suffisantes pour garantir le passage de lignes de transport en commun.
- Les voies de « desserte interne » assureront la desserte en cœur d'îlot en lien avec les voies de « liaison inter quartier ». Préférentiellement à sens unique, ces voies seront constituées des zones de rencontre qui offrent la priorité aux piétons et cyclistes (partage de l'espace). L'usage motorisé est uniquement réservé aux riverains.

Les carrefours entre les voies de « liaison inter quartier » seront gérés par des carrefours à feux programmables (permettant de faciliter les flux entrants le matin et les flux sortants le soir compte tenu des activités présentes sur le quartier) tandis que les carrefours concernant les voies de desserte interne seront gérés par des pertes de priorités, dû au niveau de trafic plus faible et à la volonté d'apaisement de ces voies.

MR 28 Le Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) intégrera un volet « Stationnement » qui sera défini en adéquations avec les besoins des futurs usagers du quartier. Dans une logique d'optimisation de l'espace, la volonté de la maîtrise d'ouvrage est de favoriser le stationnement privé se basant sur des principes de parkings enterrés, parkings silos au sein des futurs lots constructibles. Il ne permettra pas d'autres formes de stationnements.
La SPL pourra néanmoins accorder des dérogations spécifiques dans des cas exceptionnels et ponctuels liés à la nature de l'activité du projet concerné.

MR 29 Des itinéraires bis seront mis en place en collaboration avec les services de Caen la mer afin de garantir aux usagers une continuité des services en leur proposant une alternative pendant toute la durée des travaux. Ces itinéraires seront au même titre que pour le plan de circulation définis ultérieurement, lors des dernières phases de conception du projet.

MR 30 Afin de réduire les impacts sur les continuités piétonnes, des cheminements contournant les installations et empiétant sur la chaussée seront mis en place sur une plateforme reconstituant le trottoir avec éléments de protection par rapport à l'environnement (flux automobile d'une part, vide sur fouilles de chantier d'autre part). Les chaussées et cheminements provisoires présentant les caractéristiques propres à leur usage seront réalisés avec passerelles et platelages pour franchissement de fouilles. Par ailleurs, le fonctionnement des pistes cyclables sera maintenu et les modifications opérées sur les itinéraires existants seront signalées.

MR 31 La mise en place de colonnes de tri en apport volontaire et spécifiques pour le verre, les déchets recyclables (papiers, cartons, plastiques, boites métalliques, …) et la collecte des ordures ménagères sera effectuée pour les espaces privés et publics.

MR 32 Des zones de dépôts d'encombrants seront réparties au niveau de chaque ensemble bâti à l'intérieur des différents îlots.

MR 33 En lien avec la MR 31 et la MR 32, la collecte des déchets des dispositifs d'apports volontaires et des zones de dépôts d'encombrants sera assurée par la communauté urbaine de Caen la mer. Le dimensionnement des voiries et des accès au sein de la ZAC sera adapté aux contraintes des circuits de ramassage.

MR 34 En ce qui concernent les déchets produits par les entreprises et les différentes activités exercées au sein de la future ZAC :

- La communauté urbaine se chargera de la collecte des ordures ménagères et assimilées en porte à porte ainsi que les déchets recyclables. Ils seront ensuite valorisés dans les différents équipements gérés par le SYVEDAC. Afin de faciliter la mise en œuvre de la collecte et d'assurer la propreté de la zone d'activités, il sera demandé aux entreprises de prévoir leur propre local de stockage à l'intérieur des parcelles et une plateforme de présentation des bas en limite de propriété et en bordure de voirie ;
- Les entreprises auront à leur charge la gestion des autres types de déchets qu'elles produiront et devront s'assurer de leur évacuation dans des filières appropriées en cohérence avec les engagements nationaux. Pour cela, elles disposent, entre autres, du réseau de déchetterie de la Métropole (en partie ouvert aux professionnels) et des installations spécialisées qui complètent le réseau local notamment en vue du traitement, de la valorisation ou de l'élimination des DIS.

MR 35 Concernant les déchets associés à l'entretien des espaces verts, ils seront collectés lors des opérations d'entretien des espaces publics qui seront mises en œuvre par la Communauté Urbaine de Caen la mer. Ils seront ensuite évacués dans des filières appropriées.

MR 36 Une signalétique à destination des futurs résidents et usagers du quartier sera imaginée afin de promouvoir la mise en œuvre d'action de sensibilisation afin de responsabiliser les individus sur la production et leur gestion des déchets.

MR 37 Le compostage des déchets alimentaires et des déchets verts issus des ménages sera encouragé en conformité avec la politique de Caen La Mer, en la matière.

MR 38 Concernant la gestion des eaux usées produites durant la phase chantier, leur rejet dans le réseau d'assainissement public est soumis à autorisation de la communauté urbaine. A défaut de cette autorisation, les eaux usées devront faire l'objet d'une gestion autonome sur site dans des conditions visant à répondre aux préoccupations environnementales de protection des milieux (cf. Mesure MR 05). L'autorisation accordée sera assujettie à des seuils de contamination que les entreprises devront s'assurer de respecter par leurs propres moyens.

MR 39 Les espaces verts publics seront aménagés à l'aide d'espèces adaptées au climat local afin de favoriser leur reprise.

MR 40 L'entretien des voiries se fera uniquement par balayage manuel ou mécanique en évitant si possible l'utilisation d'eau pour ces opérations.

MR 41 Dans le cadre de la réalisation des chantiers, les entreprises travaux seront tenues de respecter les règles de bonne conduite suivantes ou d'apporter des arguments justifiés auprès de l'aménageur de la ZAC, en cas de dérogation à l'une de ces règles :

- Utiliser des véhicules récents équipés de filtres à particules (FAP) ;
- Entretenir régulièrement les poids lourds et engins qui circulent ou sont utilisés sur le chantier ;
- Utiliser des véhicules fonctionnant avec des carburants moins émissifs Particules (GNV, GPL…) ;
- Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions de leurs engins (limitation des ralentis notamment) ;
- Arroser les pistes par temps sec ou lors d'épisodes de pollution afin de limiter l'envol des poussières ; - Bâcher et humidifier (rampe d'aspersion) systématiquement les camions ;
- Mettre en place de dispositifs d'humidification lors des phases génératrices de poussières. - Utiliser des produits plus écologiques contenant moins de solvants voire aucun ;
- Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions diffuses ou ponctuelles lors de leurs tâches quotidiennes (refermer systématiquement les contenants après usage ou entre deux usages, utilisation des contenus sans excédants, rappeler l'interdiction de brûler des matériaux sur chantier…) ;
- Privilégier l'emploi d'émulsions bitumineuses aux solutions bitumineuses ;
- Privilégier les enrobés tièdes et respecter scrupuleusement les consignes de température lors de la fabrication des enrobés ;
- Équiper les finisseurs de systèmes de captages des fumées de bitume (avec une efficacité d'au moins 80 % selon le protocole NIOSH 107-97) ;
- Informer en amont et pendant le chantier les riverains des nuisances potentielles et des mesures mises en place pour les réduire.

MR 42 Les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) des îlots situés à proximité des axes routiers les plus fréquentés à terme (RD7, bd périphérique Nord) mentionneront la nécessité de recourir à une disposition stratégique du bâti permettant un éloignement par rapport aux axes routiers par un espace végétalisé, ou une occlusivité (obstacles verticaux), mais aussi de concevoir des formes architecturales spécifiques favorisant la dispersion des polluants atmosphériques. Dans cette logique, il sera également spécifié dans le CPAPE, de positionner les prises d'air neuf sur les emplacements les plus éloignés des sources de pollution (en toiture ou sur les façades les moins exposées aux voies de circulation).

MR 43 La prise en compte du risque technologique associé aux activités de l'entreprise MURATA a guidé la conception du projet de manière à écarter au maximum de la zone d'effets irréversibles des futurs bâtiments créés au sein de la ZAC Mont Coco. Ainsi, au regard du plan masse, on constate que :

- La création d'un nouveau parc sur les terrains au Nord du site MURATA permet de d'éviter l'exposition de nouveaux bâtiments aux risques technologiques. Dans les phases de conception à venir, le projet privilégiera par ailleurs une composition Parc qui ne favorisera pas le regroupement de personnes dans cette zone ; les équipements de jeux ou autres seront ainsi positionnés de préférence dans les parties Nord et Ouest du parc.
- La programmation envisagée à ce stade de la création de la ZAC au droit des îlots à l'Est de la RD7 (J1, J2) et au Sud de la rue de la Girafe (G1, H1) intègre d'ores et déjà la prise en compte du risque technologique Les constructions envisagées dans la zone d'effets irréversibles respectent l'interdiction de construire de nouveaux bâtiments d'une hauteur supérieure à 6 m. L'implantation exacte du bâtie sera redéfinie ultérieurement dans les phases de conception à venir.

MR 44 Mise en place de prescriptions sur les plages horaires durant lesquelles les activités bruyantes devront être exercées.

MR 45 Sensibilisation des entreprises et des ouvriers en charge de la réalisation des travaux sur les conséquences liées aux troubles du voisinage vis-à-vis du bon déroulement du chantier.

MR 46 Utilisation d'outils et d'engins conformes à la réglementation en matière d'émissions sonores, parmi lesquels : les grues à tour ou mobiles, des engins de terrassements, les compresseurs, les groupes électrogènes de puissance ou de soudage, les brise-béton et marteaux-piqueurs à main.

MR 47 La composition du bâti au droit des îlots privés sera orientée via les CPAUPE (MA 1) de manière à favoriser une certaine continuité des futurs immeubles le long des voies bruyantes qui permettra de faire obstacle à la propagation sonore à l'intérieur de la zone. L'orientation du bâti sera étudiée spécifiquement à l'échelle de chaque bâtiment pour réduire l'exposition des usagers.

MR 48 Les bâtiments sensibles (logements et équipements) les plus exposés aux nuisances sonores du trafic routier au sein de la ZAC (boulevard périphérique Nord, boulevard Maréchal Juin, RD7, rue Colbert) devront respecter un isolement acoustique minimal de leurs façades donnant sur une pièce principale par rapport aux bruits extérieurs. Pour les façades des immeubles accueillant des bureaux, les isolements requis devront être inférieurs de 5 dB à celles préconisées pour les logements, tout en respectant le seuil minimal de 30 dB.

MR 49 Le projet nécessite la destruction des friches centrales, alors qu'elles constituent des habitats d'espèces dans un contexte très urbain. La création d'un parc de 4 ha au sein de la ZAC permettra de créer des habitats de substitution pour les espèces et de permettre le maintien des populations locale. Ce parc écologique comportera des zones de prairies gérées de manière extensive, des massifs arbustifs, des zones semi-ouvertes ainsi que des aménagements pour favoriser l'installation de la faune (nichoirs, micro-habitats, etc.).
Par ailleurs, les voies et cheminements doux seront utilisés pour renforcer la présence du végétal au sein de la ZAC et ainsi assurer les corridors écologiques entre les grandes entités paysagères locales.

MR 50 Des enjeux écologiques portant sur des espèces protégées et/ou patrimoniales ont été identifiés pour la flore, les reptiles, les insectes, les oiseaux et les mammifères a au sein du périmètre des travaux préparatoires du sol. Réalisés lors des périodes sensibles (reproduction, hivernage, estivage…), ces travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces (cf. chapitre 4.3 « Effets prévisibles du projet et impacts bruts »).
Pour éviter ces effets, les travaux devront débuter en dehors des périodes de sensibilité. Le tableau suivant présente les périodes de sensibilité de tous les groupes retrouvés sur site.

Périodes de sensibilité de la flore, reptiles, insectes, mammifères, chiroptères et oiseaux nicheurs

	Jan.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore												
Reptiles	Hivernage			Accouplement		Ponte et incubation					Hivernage	
Insectes	Hivernage									Hivernage		
Mammifères	Hivernage		Reproduction - mise bas								Hivernage	
Avifaune nicheuse			Nidification									
Chiroptères	Hivernage		Gestation - mise bas								Hivernage	
Réalisation des travaux préparatoires du sol									Préparation du terrain			

	Période sensible
	Période moins sensible

L'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale des travaux veillera, au démarrage du chantier, à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés sont compatibles, autant que possible, avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.

MR 51 Une espèce floristique protégée à enjeu faible (Polycarpe à quatre feuilles) ainsi qu'une espèce patrimoniale à enjeu fort (Calament ascendant) ont été identifiées au sein de la ZAC et doivent faire l'objet d'une vigilance particulière pendant les travaux et l'exploitation du projet afin de maintenir les stations sur site.

Les pieds des deux espèces seront mis en défens par un balisage qui empêchera toute intrusion et évitera ainsi leur dégradation au cours des travaux.

En phase exploitation, une communication sera assurée auprès des équipes en charge de l'entretien des espaces verts afin qu'elles ne soient pas détruites par inadvertance ou méconnaissance des espèces.

De plus, la totalité du périmètre des travaux de devra être matérialisé par des clôtures ou des barrières de chantier afin d'éviter que les engins de chantier ne sortent des emprises des travaux.

MR 52 Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux, une attention particulière sera portée à la présence d'espèces exotiques envahissantes. Les travaux sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. Trois facteurs en sont à l'origine :

- La mise à nu de surfaces de sol, qui deviennent des terrains d'installation privilégiés pour les espèces exotiques envahissantes ;
- Le transport de fragments de plantes par les engins de chantier ;
- L'import et l'export de terre contenant des fragments d'espèces exotiques.

Il conviendra ainsi, afin de limiter au maximum ce risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier et de prendre en compte ce risque tout au long du chantier, ainsi qu'en phase exploitation :

- Inventorier et cartographier finement les individus d'espèces végétales invasives présents au sein des emprises du chantier, juste avant le démarrage des travaux ;
- Supprimer les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ;
- Limiter au maximum le stockage des pieds coupés/arrachés, ou fragments des plantes et, si stockage nécessaire, ne pas stocker sur le sol à nu mais dans des bâches ou tout autre contenant permettant d'éviter que les plantes envahissantes soient en contact avec le sol ;
- Transporter les pieds / fragments des plantes dans des sacs fermés, pour éviter la dissémination ;
- Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques avant et après intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées ;
- Utiliser, dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue ;
- Végétaliser, à titre préventif, les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes.

MR 53 Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier :

<u>Procédure en cas de pollution accidentelle</u>

- Présence de bacs de rétention étanches, protégés de la pluie pour tout stockage de produits polluants (hydrocarbures, huiles, adjuvants, béton, …) ;
- Présence de kits anti-pollution (produits absorbants) ;
- Procédure en cas de pollution accidentelle : rédaction d'un schéma d'intervention en cas de pollution (personnes et organismes à alerter, moyens disponibles, catalogue des solutions techniques), mise à disposition du schéma d'intervention, information sur l'existence de ce schéma d'intervention.

<u>Protection de la qualité de l'air</u>

- Balayage en cas de besoin des pistes non revêtues pour limiter l'émission de poussières lors des déplacements d'engins, accompagné d'un système de récupération des eaux de ruissellement ;
- Echappement et taux de pollution des véhicules conformes aux normes ;
- Interdiction d'élimination des déchets par le feu.

<u>Gestion des déchets sur le chantier</u>

- Mise en place de dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, déchets non dangereux, déchets dangereux) ;
- Evacuation des déchets dans une filière adaptée à leur nature, dans le respect de la réglementation en vigueur ;
- Interdiction d'élimination des déchets par le feu ou par enfouissement

Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le chef de chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier (contrôle par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage).

Lors de la phase exploitation, l'entretien des voies sera réalisé selon des règles précises afin de limiter le risque de dégradation des habitats :

- Suspension des traitements lors d'un événement pluvieux
- Suspension des traitements en période de sécheresse
- Respect des dosages
- Pas de rejet des eaux de rinçage des appareils dans le milieu naturel.

MR 54 Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un « plan lumière » adapté sera mis en place.

Les éclairages extérieurs mis en place devront respecter les préconisations suivantes :

Choix des lampes

- Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir. Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique.
- Utiliser des lampes dont la longueur d'onde est inférieure à 575 nm (telles que des lampes Sodium à Basse Pression ou bien des LEDs Ambrées à spectre étroit).
- Tonalité de lumière : choisir des lampes de couleurs inférieures à 2 500 K (tonalités moins impactantes pour la faune).

Orientation de l'éclairage

Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple.

Phasage temporel de l'éclairage

L'éclairage nocturne sera évité en cœur de nuit (obscurité entre 23h et 5h). L'éclairage des espaces verts et des espaces extérieurs sera évité dès que les conditions de sécurité le permettront. L'éclairage direct de la végétation sera proscrit. La présence de luminaires et l'intensité lumineuse seront adaptées aux usages, tout en respectant la sécurité des ouvriers.

Il sera établi dans le cahier des charges de vente des parcelles qu'un plan de lumière adapté devra être mis en place par chaque acquéreur des parcelles.

MR 55 Afin d'éviter le risque de destruction de chiroptères en repos/hivernage au sein des bâtiments à démolir, un phasage des travaux préparatoires sera réalisé (cf. mesure MR01).

En complément de cette mesure, un chiroptérologue passera en amont des travaux de démolition des bâtiments. Cette visite permettra de procéder à une vérification visuelle de l'absence/présence d'individus (Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale) au sein des zones favorables et de mettre à jour les potentialités d'accueil des chiroptères au sein de ces bâtiments.

En cas de présence de chiroptères, en suivant les indications de l'écologue chiroptérologue, les point d'accès aux bâtiments pourront être supprimés (fermeture) avant les travaux de démolitions et ceux-ci devront être planifiés en accord avec chiroptérologue.

MR 56 Des clôtures seront potentiellement implantées par les futurs acquéreurs des parcelles qui seront mises en vente. Afin de permettre le maintien des déplacements de la petite faune localement, il sera établi dans le cahier des charges de vente des parcelles l'obligation d'implanter des clôtures qui soient perméables à la petite faune.

Les barrières végétales de type haies seront favorisées au sein de la ZAC. En cas de clôtures obligatoires, les modèles installés devront respecter les principes décrits au CPAUPE à savoir : les clôtures installées seront en barreaudage vertical, afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des espaces de 10 à 20 cm entre le sol et la clôture seront mis en place tous les 15 mètres environ.

8.4. LISTE ET CONTENU DETAILLE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT RETENUES

MA 01 La définition des objectifs environnementaux du projet de ZAC et des constructions qu'il englobe, constitue la première mesure d'accompagnement. La SPL EPOPEA compilera ces objectifs dans deux principaux documents contractuels à savoir les cahiers des charges des travaux pour l'aménagement des espaces publics ainsi que les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) pour les parcelles privées.

MA 02 La SPL prévoit la mise en place d'une charte « chantier respectueux de l'environnement » pour le chantier de construction de la ZAC dans le but d'assurer l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la phase travaux aux enjeux environnementaux du site.

MA 03 Un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement sera réalisé par l'aménageur de la ZAC ou bien par un prestataire désigné. Cette vérification permettra de s'assurer de la bonne mise en application des dispositions liée à la prévention des impacts sur l'environnement.

MA 04 Que ce soit en phase de travaux ou en situation aménagée, la Communauté urbaine de Caen la mer et son aménageur contrôleront les dossiers de demande de permis de construire des futurs acquéreurs des lots privés en lien avec les futures activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux.

MA 05 Concernant les modalités de développement des principes de sobriété énergétique des bâtiments, la SPL EPOPEA s'engage à ce que cette question soit développée en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. L'objectif sera de porter une attention particulière aux dispositions constructives des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques (vents dominants, courbe du soleil…). Il est notamment envisagé d'étudier l'inscription de dispositions spécifiques aux cahiers des charges de cession des terrains (MA 1) et d'éventuelles conventions d'associations, afin d'assurer la performance énergétique des bâtiments en cohérence avec les objectifs fixés par la SPL et Caen la mer.

MA 06 Dans le respect des prescriptions réglementaires du Code du travail, la réalisation du chantier de construction de la ZAC Mont Coco sera adaptée aux conditions météorologiques de manière à assurer la protection des biens et des personnes présents sur le chantier ou à proximité et d'éviter tout incident ou accident. Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues. La mise en œuvre de cette mesure sera effectuée par l'aménageur de la ZAC ; le suivi de cette mesure est lié à la MA 3.

MA 07 L'aménageur de la ZAC sera accompagné par son maître d'œuvre afin de permettre la réalisation de la mesure MR 02. Une attention particulière sera portée lors du suivi de la conception des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux.

MA 08 A terme, une fois la ZAC aménagée, les usagers du quartier qu'ils soient résidents, employés, ou étudiants, seront responsabilisés dans leur consommation énergétique et d'eau potable par le biais de dispositifs d'informations, dans le cadre du programme de sensibilisation de la CU Caen la Mer.

MA 09 Des panneaux d'informations seront érigés aux niveaux de secteur stratégiques afin de présenter la nature et les caractéristiques de l'opération ainsi que la durée prévisionnelle des travaux. Le projet pourra également expérimenter la mise en application de modes ludiques et innovants d'intégration et de camouflage du chantier dans l'environnement du quartier. Ces dernières seront positionnées sur une emprise de chantier parfaitement délimitée.

MA 10 Afin d'intégrer une dimension sociale plus importante dans le projet de la ZAC Mont Coco, l'aménageur de la ZAC intégrera des clauses d'insertion dans les marchés de travaux afin d'encourager l'emploi des personnes les plus défavorisées et des jeunes du secteur.

MA 11 Concernant les activités existantes qui ne sont pas maintenues dans le cadre de la mise en œuvre du projet, l'aménageur poursuivra en partenariat avec Caen la mer, le travail de concertation avec les différents exploitants (publics et privés) de manière à définir les modalités permettant la reconversion des terrains et notamment les conditions de relocalisation favorables au maintien de ces activités sur le territoire.

MA 12 Caen la mer et son aménageur poursuivront l'expertise en matière de déplacements pour accompagner les études de détail ultérieures du projet.

MA 13 L'efficacité de la desserte du site par les transports en commun sera détaillée par le biais d'études précises avec les services de la Communauté Urbaine concernés et la ville de Caen pour adapter l'offre à l'arrivée des usagers du quartier aux différentes phases d'urbanisation en cohérence avec les orientations du PDU (en cours).

MA 14 Caen la mer s'engage à développer en collaboration avec son aménageur la question de la gestion durable de l'eau potable dans les bâtiments en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans les études de détail ultérieures du projet. L'objectif sera de porter une attention particulière à la recherche de solutions innovantes et conformes à la réglementation en vue de réduire la consommation d'eau potable dans les futures constructions comme :

- La mise en œuvre de dispositifs de récupération des eaux pluviales afin d'offrir une ressource alternative à l'eau potable pour les usages autorisés par la réglementation ;
- La mise en place de limitateurs de débit au sein des bâtiments pour permettre aux usagers de maîtriser leur consommation d'eau.

MA 15 Les travaux d'aménagement feront l'objet d'une mission de contrôle externe spécifique de coordination sécurité protection de la santé (SPS) qui permettra d'encadrer et de contrôler la prévention des risques sanitaires pour les ouvriers et les riverains.

MA 16 Gérer les terres impactées en hydrocarbures (cas des terres fortement impactées en HCT > 1 500 mg/kg et HAP > 60 mg/kg) en mettant en place la mesure de gestion suivante : l'excavation et l'évacuation de 1 580 m3 de terres impactées en hydrocarbures sur l'ensemble de la ZAC.

MA 17 Des recommandations pour le réaménagement du site sont préconisées : le dégazage/l'inertage et l'enlèvement des cuves enterrées présentes sur site, des équipements de protection individuels adaptés aux travaux, matériaux particuliers pour les canalisations au droit des mailles impactées en hydrocarbures (HAP et HCT).

MA 18 Concernant la gestion des terres de déblais dans le cadre des aménagements, des seuils de coupures ont été établis pour les différents polluants (métaux lourds, HCT et HAP), afin de déterminer les possibilités du réemploie des terres sur site.

MA 19 Durant la phase chantier, le suivi des mesures qui seront retenues par l'aménageur fera l'objet d'une mission d'assistance environnementale spécifique confiée à une société spécialisée dans ce domaine et comprenant notamment :

- Le piquetage des secteurs contaminés ;
- L'information, la formation et la protection des ouvriers ;
- Le suivi des travaux de terrassement et de dépollution pour éviter tout transfert de pollution vers les milieux environnants et à vérifier que les objectifs de dépollution fixés sont atteints ;
- Le suivi des mouvements de terres impactées qu'elles soient destinées à être évacuées et éliminées dans des filières agréées en dehors du site ou réutilisées sur le site.

MA 20 Des règles de sécurité spécifiques en concertation avec les entreprises et le coordinateur SPS qui sera désigné pour suivre les travaux afin d'assurer la mise en sécurité du chantier et des ouvriers dans le cas où un accident technologique surviendrait sur le site industriel de MURATA.

MA 21 Un plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et à garantir l'accès et l'issue du site dans les cas où un accident technologique surviendrait sur le site industriel de MURATA.

MA 22 Prolonger l'expertise acoustique pour accompagner les études de détail ultérieures du projet.

MA 23 L'ingénieur écologue interviendra de manière ponctuelle pour suivre le chantier et assister les entreprises en charge des travaux. Il veillera notamment au respect des mesures d'évitement (vérification du périmètre chantier), et de réduction (planning, balisage, retrait des exotiques envahissantes, etc.) et assistera les entreprises en charge des travaux pour leur mise en place.

MA 24 La gestion différenciée est la mise en place de nouvelles pratiques de maintenance des espaces verts. Elle consiste à identifier et hiérarchiser les enjeux et les usages sur l'ensemble des espaces verts. Elle consiste à identifier dans le réseau des espaces verts non bâtis les besoins réels et à y appliquer des mesures adaptées.

La gestion différenciée répond à quatre grands enjeux :

- Favoriser la nature en ville et valoriser la biodiversité en laissant, par exemple, s'exprimer les espèces animales et végétales sauvages tout en les maîtrisant ;
- Préserver la santé des habitants, par le biais d'une amélioration de la qualité de l'air et de l'eau en diminuant voire en arrêtant l'utilisation de pesticides et autres produits phytosanitaires et en proposant des techniques alternatives (auxiliaires de cultures, désherbage manuel par exemple)
- Favoriser les continuités écologiques et les liaisons douces par la création d'un maillage qui puisse permettre le déplacement des espèces animales et végétales d'un espace à un autre ;
- Préserver les paysages, par l'utilisation d'essences végétales locales par exemple.

Sans être exhaustif, plusieurs exemples de gestion différenciée peuvent être cités : tondre au minimum à 10 cm de haut pour préserver la faune et les rosettes de certaines plantes, ne tondre qu'une fois par mois pour les zones les plus fréquentées, créer des allées en tondant régulièrement les linéaires et en fauchant le reste que deux fois par an (avant le 1er mai entre septembre et octobre), maintenir si possible les vieux arbres, éviter les périodes favorables à la faune pour l'entretien de l'arbre (novembre à mars), etc.

MA 25 Un panneau pédagogique sera élaboré et positionné au sein du parc écologique. Son objectif sera de sensibiliser et d'informer le grand public sur les enjeux de la biodiversité présente sur le site (espèces présentes, fonction biologique accomplie sur le site, etc.) et d'expliquer les différents aménagements prévus en faveur de la biodiversité installés sur le site (nichoirs, tas de branchages, gestion différenciée, etc.).

8.5. Liste et contenu detaille des mesures de suivi retenues

MS 01 Caen la mer et son aménageur mettront en place une revue des projets de permis de construire des promoteurs ou des particuliers. Cette revue sera systématiquement effectuée avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elle permettra de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots, notamment le respect des coefficients d'espaces verts (30% minimum) et la mise en place de dispositions architecturales bioclimatiques adaptées, qui permettent la prise en compte des phénomènes météorologiques extrêmes et assurent le confort thermique des futurs usagers du projet.

MS 02 L'aménageur de la ZAC suivra les travaux de terrassement effectués et fera réaliser un levé topographique de réception afin de vérifier le nivellement final du secteur après travaux. Une analyse et un bilan des volumes entre les déblais et les remblais pourront être mis en place à la suite des travaux dans le but de confirmer la bonne mise en application des préconisations du projet.

MS 03 Des prélèvements dans les nappes souterraines pourront être effectués avant et après les travaux afin d'effectuer une comparaison des différents paramètres de qualité de la nappe et ainsi confirmer le respect des mesures de réduction.

MS 04 Les ouvrages et dispositifs de gestion et de pré-traitement des eaux pluviales feront l'objet d'une procédure de réception associant les entreprises de travaux, l'aménageur de la ZAC, les services gestionnaires de la Communauté Urbaine de Caen la mer et la Police de l'eau.

MS 05 Les ouvrages de gestion des eaux pluviales créés sur domaine public seront intégrés à la liste des ouvrages de l'agglomération et feront, à ce titre, l'objet d'un programme d'entretien et de suivi permettant leur bon fonctionnement. Ce programme intègrera notamment en phase aménagée :

- Des visites régulières pour vérifier le niveau d'envasement des zones de stockage et/ou de transit des eaux pluviales. Ces visites permettront de mettre en évidence les possibles dysfonctionnements des ouvrages et de mettre en œuvre des mesures correctives adaptées dans les plus brefs délais ;
- Des visites occasionnelles notamment après les épisodes pluvieux importants pour surveiller le bon fonctionnement des ouvrages (remplissage, surverse) et la qualité des eaux (turbidité, flottants…) ;
- Un programme de surveillance de la qualité des eaux sur une durée de 5 ans sera mis en œuvre après la réalisation et la mise en service de la ZAC afin de vérifier la qualité du rejet dans le réseau pour les principaux paramètres susceptibles de dégrader le milieu récepteur ;
- L'entretien des ouvrages se fera sur un temps régulier (tonte et/ou fauche de la végétation) et sur un temps occasionnel (curage des ouvrages). Il sera mis en œuvre en fonction des besoins et/ou dysfonctionnements constatés. Les déchets produits (déchets verts et boues) seront valorisés ou éliminés conformément à la réglementation.

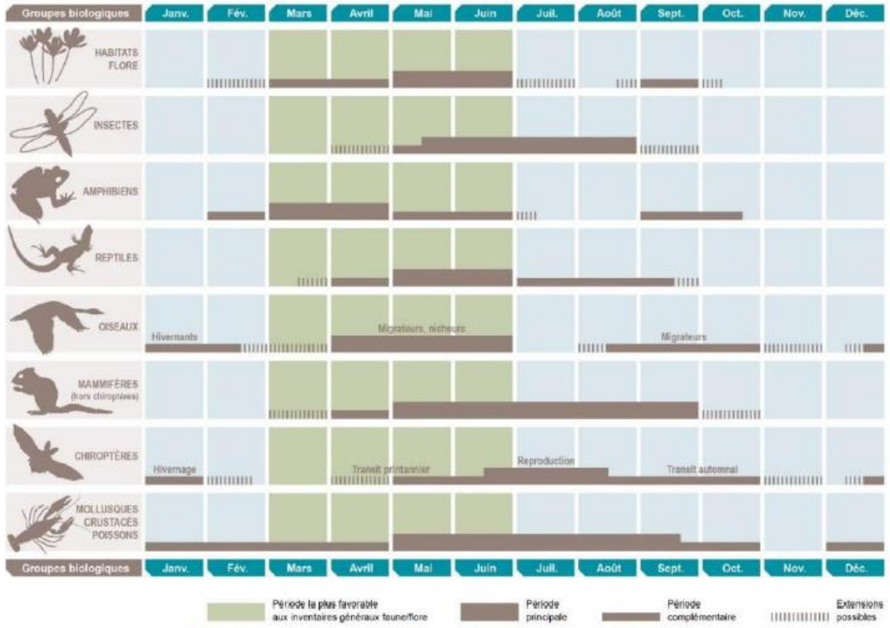
MS 06 L'aménageur de la ZAC mettra en place une cellule de suivi durant la phase opérationnelle du projet de manière à s'assurer que les objectifs de programmation définis au stade de la conception seront atteints notamment en ce qui concerne l'offre en logements et le programme des équipements publics.

MS 07 Mettre en place des revues des projets de permis de construire des promoteurs ou des particuliers : Ces revues seront effectuées avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elles permettront de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots et notamment le respect des protections acoustiques en façades des bâtiments exposés à des niveaux sonores dépassant les seuils d'exposition maximale.

MS 08 Un suivi faunistique et floristique du parc de 4 Ha (MR01) et des espaces paysagers de la ZAC sera réalisé. L'objectif sera de vérifier la bonne recolonisation des milieux par la faune identifiée dans le présent diagnostic, soit le bon fonctionnement des mesures :

- MR50 : implantation d'un parc ;
- MR53 : Procédures de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes ;
- MR55 : Éclairage adapté aux usages ;
- MR57 : Clôtures adaptées au passage de la petite faune ;
- MA02 : Gestion différenciée des espaces verts de la ZAC

Ce suivi concernera les groupes suivants : flore (notamment Polycarpe à quatre feuilles et Calament ascendant), insectes, reptiles (Orvet fragile), avifaune et les mammifères dont chiroptères. Il sera réalisé aux périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore selon le calendrier suivant :



Périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore

A l'issue de chaque suivi, un bilan de l'évolution de la biodiversité sera produit. Des préconisations de gestion des espaces paysagers seront également proposées le cas échéant.

Ce suivi sera réalisé annuellement pendant les 5 premières années du suivi. A l'issue de ces 5 ans de suivi, le suivi pourra être réalisé tous les 3 ans pendant 6 ans puis tous les 5 ans pendant 15 ans.

Des précisions à ces mesures de suivi peuvent être apportées à ce stade et sont reportées dans le tableau qui suit.

Tableau 95 : Précisions au sujet de la durée des mesures de suivi et des indicateurs pris en compte

Mesures de suivi		Durée du suivi	Indicateur suivi
Mesures d'ores et déjà inscrites dans le projet de ZAC	*MS1 – Suivi du respect des dispositions architecturales et techniques imposées en matière de coefficient d'espace vert et de confort bioclimatique dans les fiches de lots lors de l'instruction des PC*	**Durée des travaux**	**Demande de PC non acceptée en l'absence de conformité par rapport aux règles fixées dans les fiches de lots**
	MS2 – Relevé topographique des aménagements publics après travaux	**Durée des travaux**	**Non-conformité du nivellement au moment de la rétrocession à Caen la mer**
	MS3 – Suivi de la qualité de la nappe	**Durée des travaux + 5 ans après finalisation de la ZAC**	**Analyse des concentrations des principaux polluants présents dans la nappe + comparaison aux valeurs initiales**
	MS4 – Vérification de la bonne réalisation des ouvrages EP au moment de la réception par les services gestionnaires	**Durée des travaux**	**Non-conformité des ouvrages au moment de la rétrocession à Caen la mer**
	MS5 – Intégration des ouvrages EP de la ZAC dans le programme de suivi de Caen la mer	**Durée indéterminée**	**Registre d'entretien de Caen la mer**
	MS6 – Suivi faunistique et floristique des espaces paysagers de la ZAC y compris le parc	**Durée des travaux + 5 ans à minima après finalisation de la ZAC**	**Indicateur à définir par le prestataire en charge du suivi le cas échéant**
	MS7 – Suivi du respect des objectifs de programmation lors de l'instruction des PC	**Durée des travaux**	**Demande de PC non acceptée en l'absence de conformité par rapport aux règles fixées dans les fiches de lots**
	MS8 -Suivi du respect des règles de raccordement depuis les espaces privés sur le domaine public lors de l'instruction des PC	**Durée des travaux**	**Demande de PC non acceptée en l'absence de conformité par rapport aux règles fixées dans les fiches de lots**
	MS9 – Vérification de la bonne réalisation des travaux sur domaine public	**Durée des travaux**	**Non-conformité des travaux au moment de la réception par l'aménageur**
	MS10 – Suivi du respect des dispositions architecturales et techniques imposées en matière de protection acoustique dans les fiches de lots lors de l'instruction des PC	**Durée des travaux**	**Demande de PC non acceptée en l'absence de conformité par rapport aux règles fixées dans les fiches de lots**
Mesures à inscrire dans les étapes de conception à venir	*Suivi du respect des dispositions architecturales et techniques imposées en matière de protection vis-à-vis de la pollution générée par le trafic automobile dans les fiches de lots lors de l'instruction des PC*	**Durée des travaux**	**Demande de PC non acceptée en l'absence de conformité par rapport aux règles fixées dans les fiches de lots**
	Mise en place d'un suivi ponctuel de la qualité de l'air sur site pour vérifier l'efficacité des mesures retenues	**Durée des travaux + 5 ans après finalisation de la ZAC**	**Analyse des concentrations des principaux polluants atmosphériques + comparaison aux seuils réglementaires**
	Mise en place d'un suivi ponctuel de l'ambiance sonore du quartier pour vérifier l'efficacité des mesures retenues	**Durée des travaux + 5 ans après finalisation de la ZAC**	**Analyse des valeurs de bruits + comparaison aux seuils réglementaires**

8.6. BILAN DES MESURES RETENUES ET ESTIMATION DES COUTS

Au regard des données détaillées précédemment, les mesures retenues portent sur :

- 16 mesures d'évitement ;
- 57 mesures de réduction ;
- 25 mesures d'accompagnement
- 8 mesures de suivi.

Finalement on compte donc 106 dispositions visant à assurer l'intégration environnementale du projet et dont la mise en œuvre repose sur :

- Les principes de gouvernance, de contrôle et de suivi du projet par le Maître d'Ouvrage : il s'agit des mesures qui ont été définies pour :
    - Contrôler et suivre l'atteinte de certains objectifs environnementaux (en phase de conception et/ou de réalisation ou en situation aménagée) ;
    - Assurer la concertation et prendre en compte les enjeux externes au projet (coordination avec les différents projets environnants) ;
    - Garantir la prise en compte ultérieure de l'évolution des connaissances sur les enjeux externes au projet qui sont liés à la desserte énergétique ou aux transports collectifs ;
- Les principes de conception du projet : il s'agit de l'ensemble des mesures qui ont été définies à ce stade AVP par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine (Bruno Fortier, Altitude 35, Setec) ou par l'intégration des conclusions des expertises spécifiques menées par des prestataires spécialisés (Fluidyn, AcousTB, Biotope, Hydratec). Elles portent sur des adaptations techniques ou spatiales du projet et concernent la prise en compte des enjeux environnementaux en phase chantier et en situation aménagée tels que :
    - La programmation du projet, son intégration architecturale et paysagère, son séquençage ;
    - La prise en compte des enjeux de santé humaine (acoustique, qualité de l'air, pollution des sols) ;
    - L'organisation du schéma de circulation et le développement des mobilités douces ;
    - L'intégration des enjeux écologiques et énergétiques ;
- L'organisation des travaux : il s'agit principalement des mesures visant à :
    - Eviter ou à réduire les risques d'atteinte aux milieux en phase chantier ;
    - Assurer la sécurité des ouvriers et/ou des riverains ;
    - Prendre en compte les incidences du chantier sur la circulation locale et sur le fonctionnement des activités environnantes ou des réseaux ;
    - Assurer la pérennité des aménagements créés.

A ce stade des études AVP, l'estimation du coût des mesures est correctement définie, même si certains détails seront précisés en phase PRO puis DCE. Par ailleurs, l'estimation du coût global des travaux de mise en œuvre des espaces publics correspond au cout validé politiquement pour la suite des travaux. Il sera donc maintenu sauf découverte majeurs ultérieur.

De ce fait afin que la maîtrise d'ouvrage et la collectivité puissent anticiper les coûts à venir, l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine a réalisé une estimation du montant global des travaux sur la base du plan d'aménagement défini au stade de l'AVP. Ce coût global de mise en œuvre des espaces publics de la ZAC a ainsi été estimé à 34,7 M€ HT.

Ce montant ne prend pas en compte les travaux de requalification de la RD7 qui n'ont pas encore fait l'objet d'une estimation au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. De plus, il peut être rappelé que le coût des travaux de la ZAC ne tient pas compte des aménagements réalisés par les futurs promoteurs au sein des îlots privés.

Enfin, sur ce montant global, le coût dédié aux mesures d'évitement et de réduction est d'autant plus difficile à apprécier étant donné que les mesures sont directement inscrites dans la conception même du projet et réparties au sein des différents postes des futurs marché de travaux.

On peut néanmoins indiquer que le montant global tient compte :

- D'un coût de l'ordre de 800 k€ HT pour la création de la passerelle de franchissement du boulevard périphérique Nord (3,5 % du montant total) qui répondra à des enjeux de mobilités douces ;

D'un coût de l'ordre de **6,48 M€** HT pour la création du parc 1, le secteur P1, 2,27 M€ HT pour le secteur P2 et 0,51 M€ HT pour le secteur P3 qui répondra à de nombreux enjeux environnementaux (écologiques, ressource en eau, mobilités, cadre de vie, etc.) ;

- D'un coût de l'ordre de 2,4 M€ HT pour l'évacuation des terres non inertes en filières spécialisées (ISDND, biocentre et ISDI+) dans le cadre des excavations des terres liées aux futurs aménagements.
- Le coût de traitement des 1 583 m3 de terres impactées en hydrocarbures, par excavation et évacuation hors site en filière de traitement biologique, a été estimé à 214 k euros HT.

A ce stade de l'AVP du projet de ZAC, on constate que les investissements qui concernent le plus directement les mesures environnementales intégrées au projet représenteront une part non négligeable du coût global de l'opération (> 40 %).

9. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE ET ENVIRONNEMENTALE

9.1. PREAMBULE

Cette partie renvoie à une analyse de la comptabilité des caractéristiques du projet vis-à-vis des documents d'urbanisme, plans, schémas et programmes d'orientation et de programmation en vigueur localement sur le territoire de Caen.

Même si depuis la réforme du code de l'environnement, il n'est plus demandé d'apprécier la compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale, il a volontairement été proposé ici d'ajouter cette pièce en complément du contenu imposé par le R.122-5 dans cette optique de faciliter la lecture pour les personnes qui souhaitent s'assurer du respect des objectifs établis à l'échelle communale et supra-communale.

Les paragraphes suivants portent donc sur l'articulation du projet avec l'affectation des sols définie ainsi qu'avec les différents objectifs et orientations stratégiques qui y sont développés.

Les divers éléments étudiés portent sur un spectre multiscalaire à savoir sur les échelles interrégionale, régionale, départementale, territoriale et enfin locale. Pour un confort de lecture amélioré, le tableau ci-contre synthétise les documents pris en compte et la comptabilité du projet avec ces derniers.

D'un point de vue méthodologique, la compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale est évaluée par l'analyse de l'adéquation entre les caractéristiques générales du projet et les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ses effets sur l'environnement, et les objectifs et enjeux définis dans ces documents de planification.

En complément de cette analyse de la compatibilité avec les documents, plans, schémas et programmes en vigueur à l'échelle du territoire concerné, il est également important de rappeler que le présent projet de renouvellement de la ville sur elle-même, s'inscrit dans l'esprit de la loi Climat-Résilience, promulguée le 22 août 2021, qui vise notamment comme objectif de diviser par deux l'artificialisation des sols, d'ici 2030 et d'atteindre le zéro artificialisation nette (ZAN) d'ici 2050.

Ces ambitions qui doivent être impulsées par les collectivités territoriales telles que Caen la mer, permettront de lutter contre l'étalement urbain et ainsi protéger les espaces naturels, agricoles et forestiers.

Tableau 96 : Synthèse des documents de planification, d'urbanisme et d'environnement étudiés et comptabilité du projet

Portée	*Dénomination*	*Statut*	*Comptabilité du projet*
Interrégionale, régionale, et territoriale	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'estuaire de Seine	Adopté le 10 juillet 2006	Compatible
	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durables et d'Egalité des Territoires (SRADDET) pour la Normandie	Approuvé le 2 juillet 2020	Compatible
	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie	Adopté le 29 octobre 2009	Compatible
	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orne Aval-Seulles	Approuvé le 18 janvier 2013	Compatible
	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) Basse Normandie aux horizons 2020 et 2050	Adopté le 30 décembre 2013	Compatible
	Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la Basse Normandie	Adopté le 29 juillet 2014	Compatible
	Plan Régional de Prévention et de gestion des déchets (PRPGD)	Adopté le 15 octobre 2018	Compatible
	Plan départemental d'élimination des déchets **ménagers et assimilés du département du Calvados**	Approuvé le 27 mai 2002	Compatible
Locale	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Caen Métropole	Approuvé le 17 juillet 2006	Compatible
	Plan de déplacement Urbain (PDU) de la communauté d'agglomération de Caen La Mer	Approuvé le 19 novembre 2013	Compatible
	Programme Local de l'Habitat (PLH) de la Métropole de Caen La Mer	Adopté en janvier 2020	Compatible
	Plan de Prévention des Risques Inondations de la Basse Vallée de l'Orne	Approuvé le 10 juillet 2008	Non concerné
	Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Caen	13 décembre 2013	Non compatible[9]

9.2. Directive Territoriale d'Amenagement (DTA) de l'Estuaire de Seine

La DTA est un document de planification issu de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire du 4 février 1995. Le périmètre de la DTA Estuaire de Seine couvre les départements du Calvados, de la Seine-Maritime et de l'Eure, incluant la Métropole Caen Normandie. L'enquête publique sur le projet de DTA s'est déroulée en septembre 2003. La DTA a été approuvée par décret du conseil d'État le 10 juillet 2006 et publié au Journal Officiel le 12 juillet 2006.

La DTA Estuaire de Seine fixe 3 grands objectifs pour l'ensemble du territoire concerné :

- Renforcer l'ensemble portuaire normand dans le respect du patrimoine écologique des estuaires ;
- Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel et les paysages, prendre en compte les risques ;
- Renforcer les dynamiques de développement des différentes parties du territoire.

Le projet de la ZAC Mont Coco s'insère dans les différents objectifs de la DTA sous plusieurs aspects :

L'objectif 2.2 stipule de « mettre en valeur les grands ensembles naturels et paysagers caractéristiques de la Normandie » et plus particulièrement d'orienter les projets d'aménagement en faveur de la « prise en compte de l'intégration paysagère dans les politiques de développement économique et urbain ». Or, il s'avère que l'une des lignes directrices du projet de la ZAC Mont Coco repose sur la liaison du quartier par le paysage pour ainsi fédérer les composantes de l'environnement alentours. Cela se traduit notamment par l'aménagement d'une centralité écologique et paysagère (parc végétalisé) ou encore la réalisation de continuités écologiques au niveau des axes de déplacement.

- L'objectif 3.4 renvoie au fait de « ménager l'espace en promouvant des politiques d'aménagement tournées vers le renouvellement urbain ». La DTA précise de « confirmer et d'amplifier la dynamique de renouvellement urbain déjà amorcée, l'organisation d'un développement polycentrique et la maîtrise des déplacements internes aux aires urbaines ».

Ces préconisations sont compatibles avec la création de la ZAC Mont Coco dans la mesure où le projet est basé sur la valorisation d'une friche urbaine et industrielle, peu en valeur et peu attractive jusqu'alors. La pluralité des équipements et des infrastructures envisagés permettra la reconquête des espaces intermédiaires, l'inscription du quartier dans le grand territoire, le développement d'une nouvelle centralité ainsi que la refonte des modalités de déplacement internes aux limites du secteur d'étude et des échanges/ouverture vers l'extérieur.

Au regard des caractéristiques du projet, l'aménagement de la ZAC Mont Coco répond aux objectifs de la DTA de l'Estuaire de la Seine. Le projet est donc compatible avec la DTA.

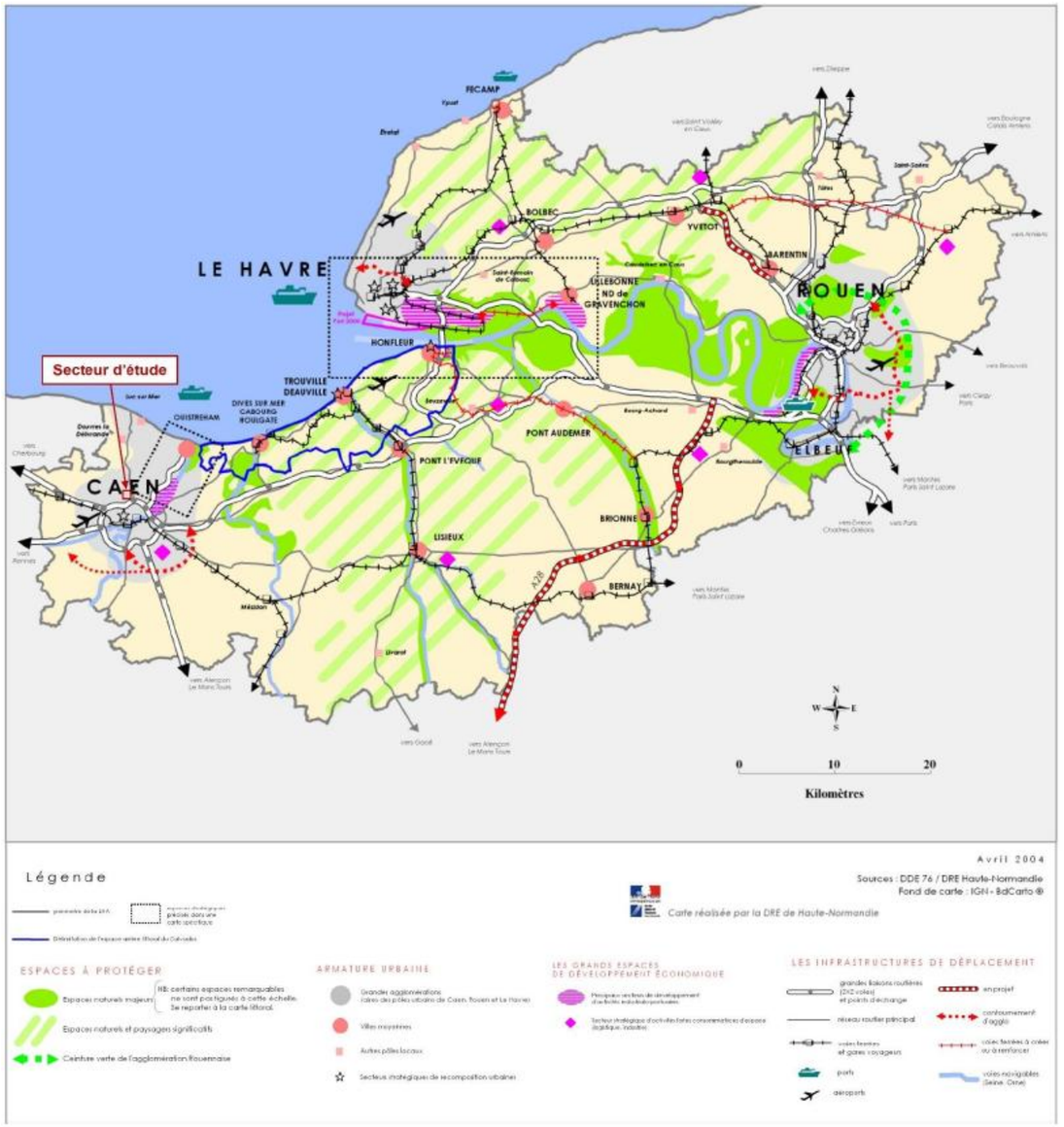


Figure 283 : Orientations générales d'aménagement de la DTA

9.3. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) POUR LA NORMANDIE

Le SRADDET incarne le nouvel outil de planification régionale en matière d'aménagement du territoire. Il a été introduit dans le paysage législatif à la suite du renforcement du rôle de la région avec la parution de la Loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) du 7 août 2015. Ce document, produit par la Région Normandie, a été adopté en 2019 et approuvé par le préfet le 2 juillet 2020. Notons qu'il intègre et se substitue au Schéma Régional d'Aménagement et d'Egalité des Territoires (SRADT) de la Basse Normandie, applicable à la commune de Caen.

Le SRADDET fixe les objectifs à l'horizon 2040 en lien avec les thématiques de l'urbanisme, de l'aménagement et de l'environnement suivantes :

- Équilibre et égalités des territoires ;
- Implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
- Désenclavement des territoires ruraux ;
- Habitat ;
- Gestion économe de l'espace ;
- Intermodalité et développement des transports ;
- Maîtrise et valorisation de l'Energie ;
- Lutte contre le changement climatique ;
- Pollution de l'air ;
- Protection et restauration de la biodiversité ;
- Prévention et gestion des déchets.

Il s'agit d'un document à vocation multiples puisqu'il dispose d'une portée :

- Stratégique avec une proposition d'un projet territorial et collectif à l'horizon 2040 ;
- Opérationnelle : le SRADDET s'appuie sur l'état des lieux de la région dans laquelle il s'applique afin de définir des objectifs adaptés et inhérents au territoire ;
- Prospective : Les objectifs ainsi définis visent l'égalité des territoires tout en tenant compte des tendances lourdes observées dans la région ;
- Transversale : Le SRADDET englobe une pluralité de sujets sociaux, économiques et environnementaux donnant son sens à la notion de développement durable. Il permet l'interconnexion des différents sujets tout en annexant des problématiques parallèles telles que l'agriculture ou la logistique ;
- Intégratrice : Les orientations et objectifs du SRADDET tiennent compte et reformulent les schémas existants (schémas régionaux de continuités écologiques, air climat énergie), le nouveau plan régional de prévention et de gestion des déchets ainsi que la stratégie en termes d'infrastructures, de transport et d'intermodalité.
- Prescriptive : Les principaux documents d'urbanisme locaux tels que les SCOT, les plans de de déplacements urbains, les PCAET doivent être compatibles avec les règles générales qu'il énonce.

Le SRADDET se décompose en quatre éléments distincts : le rapport d'objectifs comprenant le diagnostic du territoire, les enjeux associés ainsi que les objectifs structurants, le fascicule de règles, la carte synthétique des objectifs et enfin les annexes obligatoires.

Le SRADDET a permis l'adoption de 74 objectifs sur le territoire normand répartis en deux catégories :

Des orientations stratégiques et objectifs transversaux

AXE 1 / Définir des objectifs communs à l'ensemble des champs du SRADDET.

AXE 2 / Territorialiser certains grands enjeux.

Déclinaison des objectifs régionaux

AXE 1 / Fonder l'attractivité internationale de la Normandie sur la robustesse et la capacité d'adaptation de son modèle de développement ;

AXE 2 / Poursuivre la co-construction du projet de territoire

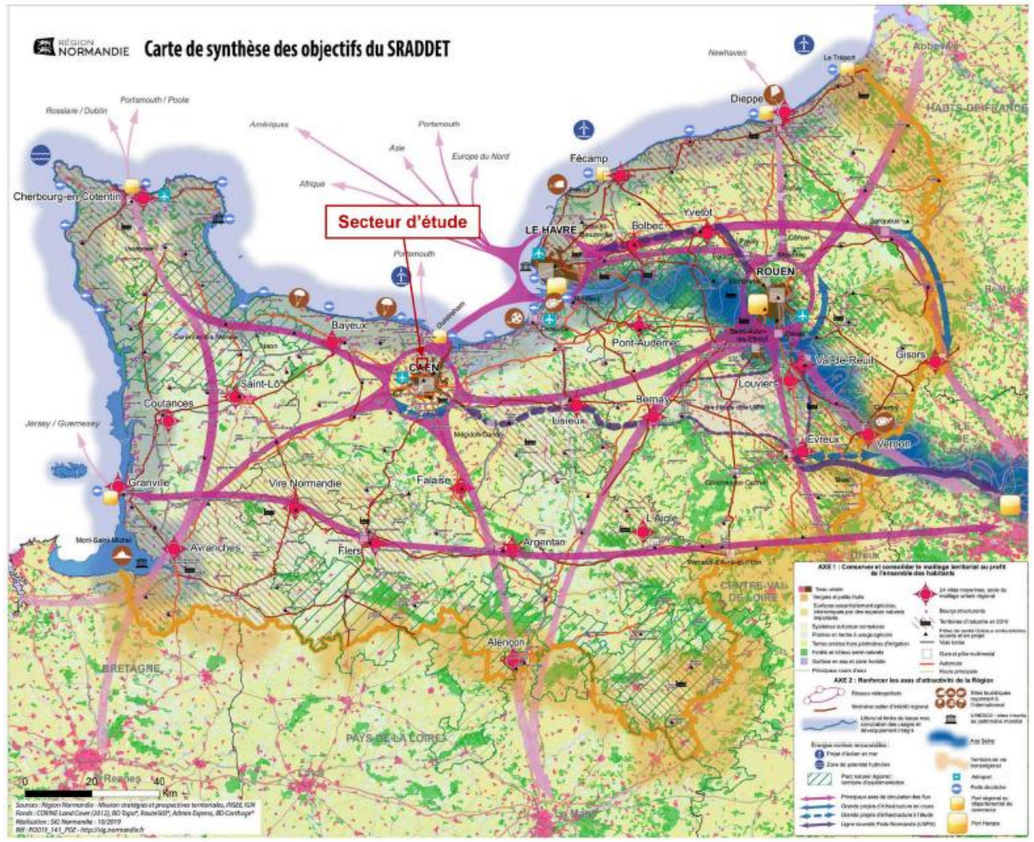


Figure 284 : Carte synthétique des objectifs du SRADDET

Le projet de la ZAC Mont Coco s'inscrit dans plusieurs des points abordés par le SRADDET :

- *Objectif 31 : Faire de l'offre de service un vecteur d'équilibre des territoires et d'égalité pour les habitants.* Cet objectif se décline notamment par le maintien et/ou la création d'emplois et de service ou encore l'adaptation de l'offre de service aux spécificités du territoire.

Le projet de la ZAC Mont Coco est en adéquation avec la stratégie régionale notamment en permettant la création de nouveaux emplois et le renforcement de la couverture de services sur la couronne périurbaine de Caen avec la construction d'un équipement (potentiellement scolaire) ainsi que d'un hôtel. Le projet participe donc au rééquilibrage de service et de l'offre sur une des centralités majeures de la région.

- *Objectif 37 : Valoriser les paysages comme reflet des activités humaines et accompagner leurs mutations.* Cela se traduit notamment par la mise en place au sein des aménagements, d'espaces de densification et d'espaces de respiration ou encore par la conciliation des approches esthétique et fonctionnelle notamment des implantations à vocation économique.

Le projet de ZAC est basé sur une véritable conception architecturale avec la définition d'îlots plurifonctionnels qui accueilleront à la fois des activités secondaires et tertiaires mais également de l'habitat. Ainsi, la ZAC met en œuvre les objectifs du SRADDET en proposant un quartier intégré à l'existant et fédéré par le paysage. Ce secteur présentera également aussi bien des espaces de grande densité (tels que le secteur du Cœur de Quartier) que des espaces de « respiration » avec le parc écologique au centre.

- *Objectif 43 : Créer les conditions d'une intermodalité efficace.*

Le projet apparait compatible à cet objectif dans la mesure où sur une échelle localisée, la future ZAC sera établie sur la refonte du maillage viaire en se basant sur l'existant et l'intégration des modes de transports alternatifs tels que les liaisons piétonnes et cyclables.

- *Objectif 46 : Limiter l'impact de l'urbanisation et des aménagements sur la biodiversité et les espaces naturels.*

Les aménagements prévus au sein du futur quartier Mont Coco - Côte de Nacre permettront non seulement la préservation de la biodiversité en place mais également leur développement au sein des ilots. En effet, plusieurs aménagements seront implantés en faveur de la sauvegarde des espèces actuellement présentes sur la ZAC tels que des alignements d'arbres, des éclairages adaptés en lien avec le développement d'une trame noire ou encore des nichoirs, des gites à chauve-souris et des enrochements. Par ailleurs, la SPL EPOPEA a prévu un certain nombre de dispositions afin de limiter la propagation des Espèces Exotiques Envahissantes (robinier faux acacia, renouée du Japon …) notamment en phase de chantier et au regard de leur actuelle implantation sur le site. En effet, une attention sera portée sur la présence d'EEE dans l'apport de nouveaux remblais ou encore la limitation de leur dispersion pendant les opérations de défrichement.

- *Objectif 50 : optimiser la gestion de l'espace par la requalification des friches.*

Cet objectif représente le fondement même du projet puisqu'il repose sur la requalification d'un ancien espace industriel en déclin. Il vise à termes l'insertion de cet espace dans la multipolarité environnante : la ville savante et active, le tissu résidentiel et le centre-ville de Caen.

Compte tenu des aménagements prévus et des lignes directrices du projet, l'opération d'aménagement de la ZAC Mont Coco concorde avec à minima 5 des 74 objectifs territoriaux édictés dans le SRADDET.

9.4. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) SEINE NORMANDIE

La mise en œuvre de la Directive Cadre-européenne sur l'Eau (DCE), publiée en octobre 2000, prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux visés pour la conservation du bon état de l'ensemble des masses d'eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition) et les conditions de leur atteinte.
En France, l'application de la DCE se fait à l'échelle de 12 bassins hydrographiques. Pour chacun de ces bassins, le plan de gestion se décline pour une période de 6 ans sous le format :

- D'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- D'un Programme De Mesures (PDM), qui énonce les actions pertinentes, en nature et en ampleur, pour permettre l'atteinte des objectifs fixés.

La future ZAC Mont Coco faisant partie intégrante de l'agglomération de Caen, elle est donc localisée dans le bassin hydrographique Seine-Normandie.

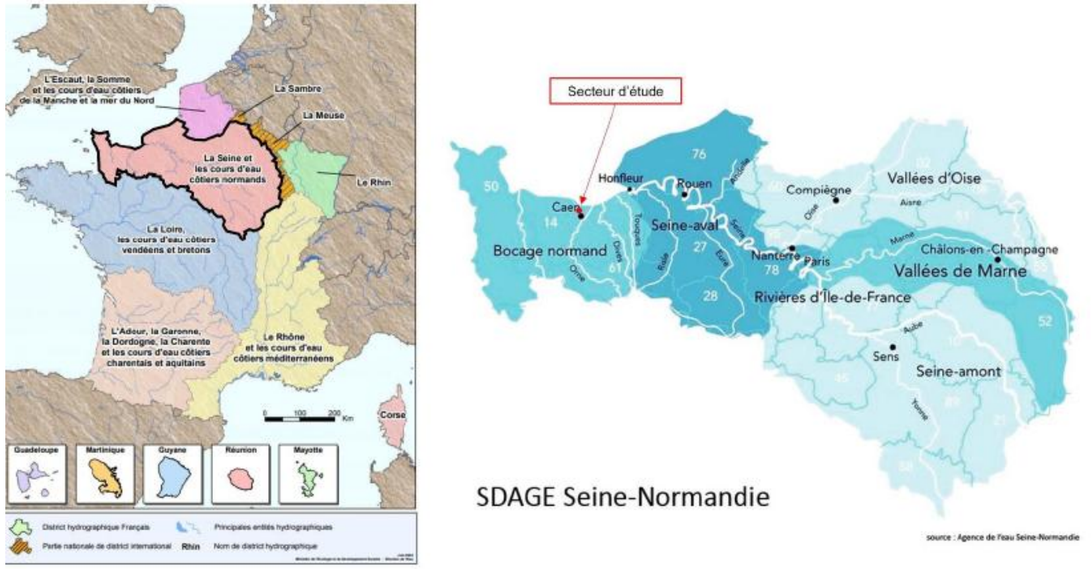


Figure 285 : Découpage du territoire français en bassin hydrographique et localisation du bassin Seine-Normandie (ministère de l'Écologie et du Développement Durable, direction de l'Eau).

En ce qui concerne le SDAGE, il s'agit plus précisément d'un document de planification de la ressource en eau qui définit les objectifs quantitatifs, qualitatifs et de bonne gestion des milieux aquatiques. A ce titre, il a vocation à encadrer les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Les acteurs publics (État, collectivités, établissements publics) doivent assurer la cohérence entre leurs décisions et documents, et les éléments pertinents du SDAGE.

Il planifie, pour une période de six ans, *« les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durables de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux »* à atteindre dans le bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. « *Cette gestion prend en compte les adaptations aux changements climatiques »* et *« la préservation des milieux aquatiques et la protection du patrimoine piscicole »* (articles L.212-1, L.212-2 et L.430-1 du code de l'environnement).
La gestion de la ressource en eau sur la commune de Caen est actuellement régie par le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands du cycle de 2022-2027, adopté le 23 mars 2022 par le comité de bassin.
Il convient de noter la continuité des actions mises en œuvre à l'échelle du SDAGE pour répondre aux enjeux liés à l'eau :

- Prévention et gestion des crues ;
- Diminution des pollutions et amélioration de la qualité des eaux ;
- Protection et restauration des ressources ;
- Intégrer l'ensemble des usages et fonctions du fleuve dans un projet de développement durable.

Le SDAGE 2022-2027 s'articule autour de 5 grandes orientations fondamentales :

- Orientation fondamentale 1 : Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée
- Orientation fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable
- Orientation fondamentale 3 : Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles
- Orientation fondamentale 4 : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique
- Orientation fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral

Les moyens pour atteindre les objectifs contenus dans ces défis ont été définis de la façon suivante :

- Acquérir et partager les connaissances ;
- Développer la gouvernance et l'analyse économique.

L'ensemble des orientations et des dispositions émises par le SDAGE et qui s'appliquent au projet de la ZAC Mont Coco y sont compatibles.

9.5. Schema d'Amenagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orne aval-Seulles

Afin de mettre en application les objectifs du SDAGE à une échelle hydrographique plus restreinte et de manière à tenir compte des caractéristiques spécifiques à chaque territoire, la Loi sur l'Eau a instauré la création des Schémas d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE).

A l'initiative des responsables de terrains, élus, associations, acteurs économiques, aménageurs, usagers de l'eau qui ont un projet commun pour la gestion de l'eau, le SAGE est un document de planification qui décline et précise les grandes orientations du SDAGE à l'échelle d'un bassin versant plus restreint.

Le périmètre de la ZAC est situé sur le territoire du SAGE Orne aval-Seulles. Il regroupe le tiers aval du bassin de l'Orne, le bassin de la Seulles et les bassins de quelques petits fleuves côtiers.

Engagé en 2000, le SAGE Orne aval-Seulles a pour mission la gestion quantitative des eaux, la qualité des eaux superficielles, souterraines et littorales, et l'alimentation en eau potable. Il a été approuvé le 18 janvier 2013 et concerne 238 communes.

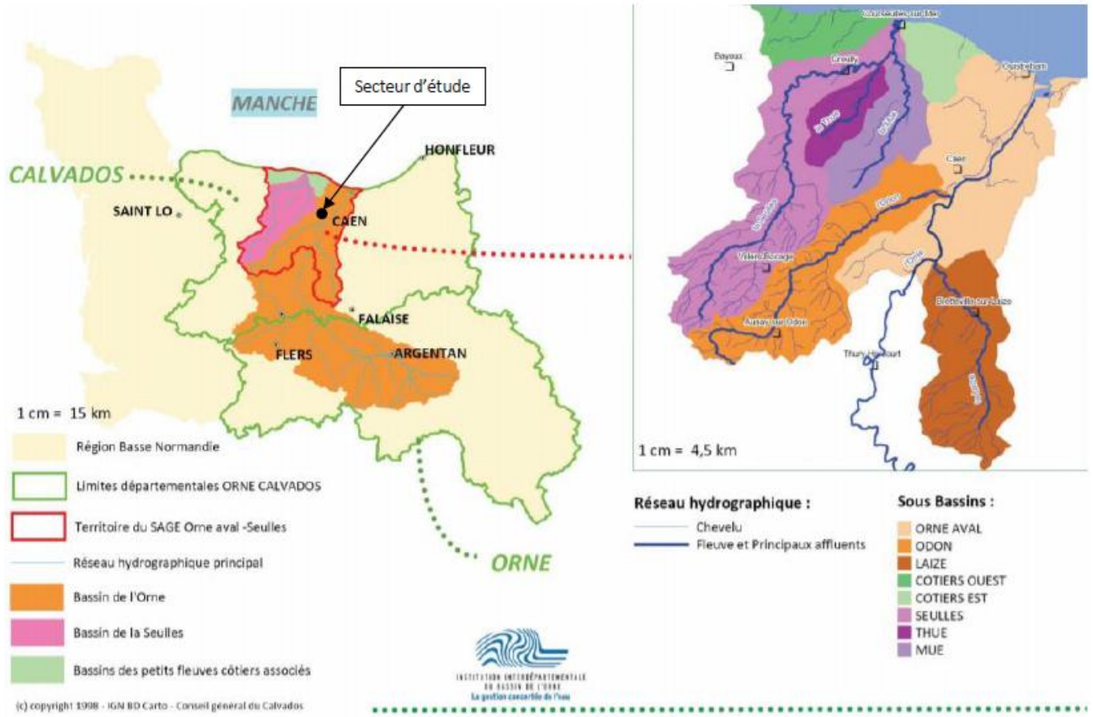


Figure 286 : Territoire du SAGE de l'Orne Aval et Seulles (Source : SAGE Orne Aval et Seulles)

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD), le règlement (modifié par la Commission Locale sur Eau le 23 février 2017) et l'évaluation environnementale (article L.212.5-1 du code de l'environnement) sont les trois éléments constitutifs du schéma. Seuls le PAGD et le règlement en déterminent la portée réglementaire :

- Le PAGD fixe les orientations et les dispositions imposant un lien de compatibilité aux décisions de l'État et des collectivités locales dans le domaine de l'eau et des documents d'urbanisme.
- Le règlement définit les prescriptions opposables aux tiers par rapport aux activités relevant de la nomenclature « loi sur l'eau » et/ou des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). L'opposabilité aux tiers signifie que les modes de gestion, les projets ou les Installations d'un tiers devront être conformes avec le règlement du SAGE. En cas de non-respect, les contrevenants pourront être verbalisés.

Le SAGE Orne aval-Seulles comporte 9 enjeux qui intègrent pleinement les échéances et objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau à savoir :

- Restaurer et ne pas dégrader l'état qualitatif (bon état/bon potentiel) des masses d'eau souterraines et superficielles
- Restaurer et ne pas dégrader le bon état quantitatif des masses d'eau souterraines
- Restaurer et ne pas dégrader la continuité écologique

Ces 9 enjeux sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 97 : Les 9 enjeux du SAGE (Source : SAGE Orne aval-Seulles)

Enoncé des enjeux retenus par la C.L.E	Problématique en lien
1. Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable	Satisfaction des usages
2. Sécuriser l'alimentation en eau potable	Satisfaction des usages et gestion quantitative
3. Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes	Qualité des ressources et des milieux
4. Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et préserver le patrimoine des milieux aquatiques	Qualité des milieux
5. Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage	Qualité des milieux
6. Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale du bassin	Gestion quantitative
7. Développer la gestion intégrée des espaces littoraux	Qualité des ressources et des milieux
8. Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques	Qualité des ressources et satisfaction des usages
9. Limiter les risques sanitaires pour les activités de loisirs	Qualité des ressources et satisfaction des usages

Par ailleurs, le PAGD identifie 5 objectifs à atteindre :

- Objectif A : Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau
- Objectif B : Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau

- Objectif C : Agir sur la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique
- Objectif D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine
- Objectif E : Limiter et prévenir le risque d'inondations

Le projet de la future ZAC Mont Coco est compatible avec les objectifs et les actions à mener qui sont énoncés dans le SAGE puisque ces derniers sont tirés des axes généraux du SDAGE. Il est notamment possible de citer les thématiques suivantes :

- OBJECTIF A

1. Maîtriser les impacts négatifs du ruissellement

A2.2 : Limiter l'impact des rejets d'eau pluviales des projets autorisés ou déclarés au titre de la réglementation IOTA ou ICPE. Cette mesure s'applique à tous les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dont la surface totale du projet augmentée de la surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet est supérieure à 1 hectare. Le SAGE fixe pour objectif que ce rejet n'aggrave pas l'intensité du ruissellement et la dégradation de la qualité des eaux souterraines et/ou superficielles.
En cohérence avec cet objectif, le porteur de projet prévoit la mise en place de dispositifs adaptés pour le traitement et/ou le stockage des eaux pluviales en aval du projet en prévision du trajet des eaux de ruissellement (cf. mesures MR 10, MR 15, MR 16). Des débourbeurs-déshuileurs pourront être envisagés par le porteur de projet si leur nécessité est avérée. Cette démarche prend également en charge la maîtrise des pollutions accidentelles.
Par ailleurs, l'étude de l'occupation des sols, à ce stade de conception du projet, met en évidence une hausse de + 12 % des surfaces perméables en comparaison avec la situation actuelle. Ainsi, le volume ruisselé sera vraisemblablement moins important en phase aménagée du projet qu'en l'état actuel ce qui permet de confirmer que le projet ne participera pas à la saturation des réseaux de collecte de l'eau pluviales en place. Cette analyse sera affinée à la suite des modalisations hydrauliques qui seront réalisées conformément à la loi sur l'Eau et aux études de maîtrise d'œuvre.
En ce qui concerne les eaux souterraines et la possibilité d'infiltrer des eaux pluviales dans les sols, une étude géotechnique a réalisée afin de confirmer leur perméabilité (cf. ME 01) .

2. Maîtriser la qualité des rejets ponctuels à la sensibilité des milieux aquatiques

A3.2. Maîtriser les déversements d'eaux usées non traitées dans les eaux superficielles

Le projet n'admet aucun déversement d'eau usées dans les milieux naturels. L'intégralité des effluents domestiques sera collectée par le réseau d'assainissement séparatif public.

- OBJECTIF B

3. Développer les économies d'eau

B4.1 : Développer les économies d'eau par les collectivités

B4.2 : Développer les économies d'eau par les entreprises industrielles

Le CPAUPE de la ZAC Mont Coco décline et précise les principes d'économies d'eau et de réutilisation de l'eau pluviale pour les lots privés. Cela se traduit notamment avec la mesure MR 02 à l'échelle des usagers et des futures entreprises qui s'implanteront sur le quartier.

Au regard de ces éléments, le projet a été conçu de sorte à être compatible avec le SDAGE Seine Normandie et plus particulièrement les objectifs déclinés dans le SAGE Aval-Seulles.

9.6. Plan de Prevention des Risques Inondation (PPRI) de la Basse Vallee de l'Orne

Un PPR est un outil d'aide à la décision en matière d'aménagement, qui permet d'une part de localiser, caractériser et prévoir les effets sur les risques naturels prévisibles, avec le souci d'informer et de sensibiliser le public, d'autre part de règlementer l'aménagement et de définir les mesures individuelles de prévention à mettre en œuvre.
Le PPRI est un Plan de prévention aux risques d'inondations qui vise à :

- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation ;
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels.

L'élaboration du PPRI a conduit à traduire les phénomènes d'inondation (à la conjonction de plusieurs facteurs : débit, marée, conditions atmosphériques…) en termes d'aléas, puis à définir des règles d'urbanisme en cohérence avec la protection des biens et des populations locales.
Depuis le milieu des années 1990, l'État conduit une politique déterminée en matière de gestion des zones inondables portant sur la mise en œuvre des principes suivants :

- Interdire toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;
- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisme, c'est-à-dire la réalisation de nouvelles constructions, dans les zones d'expansion de crues ;
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

La commune de Caen est soumise au PPRI de la Basse Vallée de l'Orne approuvé le 10 août 2021 et s'étendant sur 20 communes. Le risque d'inondation est présent sur le bassin au niveau de la basse vallée de l'Orne.

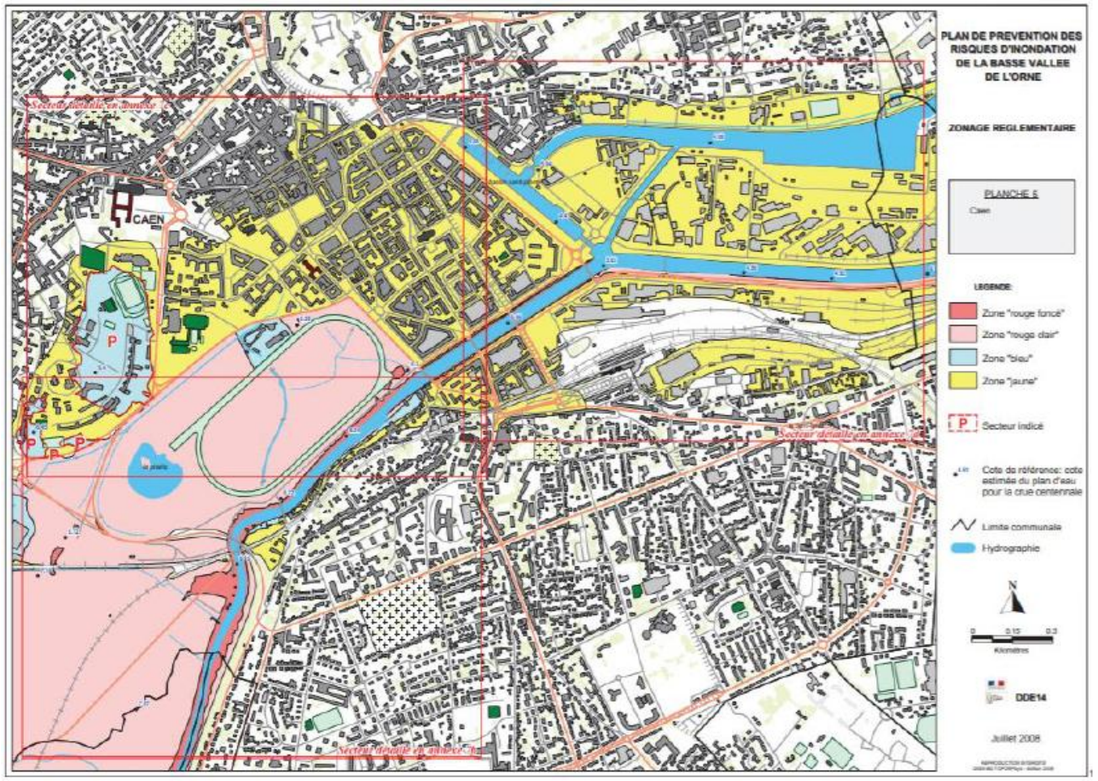


Figure 287 : Zonage règlementaire aux risques aléas inondations à l'échelle de la ville de Caen (Source : PPRI de la Basse Vallée de l'Orne)

En raison de la localisation du projet en haut de bassin versant et sur un plateau géologique, il se situe en dehors de la zone d'aléa et de débordement de l'Orne. Il n'est donc pas soumis aux restrictions décrites dans le PPRI, la zone d'aléa étant localisée au centre-ville de Caen.

9.7. SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE)

Le Schéma Régional Climat Air Energie a été introduit par la loi du 12 juillet 2010 et élaboré conjointement par l'État et la Région. Il a pour but de fixer un cadre stratégique en vue de répondre aux engagements internationaux et nationaux de la France sur les problématiques climatiques, de la qualité de l'air et de l'énergie, à savoir :

- Objectifs européens du paquet « énergie-climat » ou « 3x20 » (d'ici 2020) ;
- Engagement national à diviser les émissions de gaz à effet de serre (GES) par quatre d'ici 2050 (loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009) ;
- Mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation au changement climatique à travers un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) ;
- Respect des valeurs réglementaires fixées par la Commission européenne concernant la qualité de l'air ambiant pour certains polluants atmosphériques et réduction des pics de pollution.

Le projet de la ZAC Mont Coco tenant place au droit de l'agglomération de Caen, il s'agit du SRCAE Basse Normandie qui y est applicable. Ce document a été adopté par arrêté préfectoral en date du 30 décembre 2013.
Pour concourir à l'atteinte de ces objectifs, 40 orientations spécifiques au territoire régional ont été construites et peuvent être sectorisées en 9 thématiques :

- Bâtiment
- Transport
- Lutte contre la précarité énergétique
- Urbanisme
- Industrie
- Agriculture
- Production d'énergie renouvelable
- Qualité de l'air
- Adaptation au changement climatique

Les parties suivantes reprennent les prescriptions retenues pour chaque thématique.

9.7.1. Secteur du bâtiment

Pour le secteur du bâtiment, le SRCAE définit 4 orientations spécifiques :

- B1 : Mettre en place un cadre de gouvernance régional réunissant les acteurs bas normands du bâtiment afin de définir et suivre des programmes de rénovation cohérents et efficaces qui tiennent compte de l'architecture des bâtiments, et de leurs caractéristiques thermiques réelles et de leur usage
- B2 : Former et qualifier les acteurs du bâtiment (maîtres d'ouvrage, entreprises, utilisateurs, etc.) aux nouvelles pratiques et techniques de rénovation et de construction durable et d'intégration des EnR dans le bâti.
- B3 : Structurer et soutenir des filières locales d'éco-matériaux de construction.
- B4 : Mobiliser et déployer les outils et financements nécessaires (acteurs financiers et bancaires) afin de permettre une réhabilitation massive du parc de logements anciens et soutenir le développement du bâti neuf très basse consommation.

A ce stade du projet, du fait de l'absence de connaissance sur les futures activités qui seront développées au sein de la ZAC, il est difficile de répondre précisément à l'ensemble des enjeux énergétiques concernant le secteur du bâtiment. Toutefois, les axes développés dans le présent dossier d'étude d'impact renvoient globalement à l'axe B2 du SRCAE. En effet, la conception du projet repose sur l'identification des filières énergétiques locales et du potentiel de développement des énergies renouvelables à l'échelle de l'opération d'aménagement avec la production d'une étude technique (réalisée par INGETEC). Cette étude a mis en évidence les différentes options envisageables pour assurer la desserte énergétique du projet et participer à la réduction de son empreinte environnementale en termes de lutte contre les émissions de GES. Parmi les scénarios étudiés, le déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord ressort comme étant la solution la plus pertinente sur le plan économique et environnemental. C'est pourquoi, cette solution est aujourd'hui privilégiée par le porteur de projet pour assurer la desserte énergétique du futur quartier.

En complément, des mesures d'évitement et réduction spécifiques sont prévues afin de consolider la démarche énergétique qui entoure le projet en vue de décliner les actions collectives à l'échelle des bâtiments et de sensibiliser les différents acteurs du projet vis-à-vis de cette problématique en lien avec la qualité de l'air ou le réchauffement climatique. Il s'agit notamment des mesures :
MR 01 / Par mesure de précaution et dans le cadre de l'adaptation du projet aux effets du réchauffement climatique (augmentation du nombre de jours de forte chaleur et de canicule), le plan masse a été pensé pour faciliter une circulation de l'air adaptée aux caractéristiques météorologiques du site et permet d'offrir un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot. L'aménagement du parc écologique en cœur de ZAC à proximité du Cœur de Quartier amenée à se développer au Sud du centre commercial. Les principes de développement de la trame verte sont inscrits dans les intentions d'aménagement (cf. chapitre 2).
MR 02 / La ZAC Mont Coco intégrera tous les dispositifs nécessaires pour permettre une conception bioclimatique d'ensemble, la mise en place de matériaux de construction bas carbone, biosourcés ou recyclés, l'économie et la réduction des consommations d'énergie, la ventilation et l'éclairage naturels, l'intégration d'un système d'éclairage public performant, l'usage de modes de chauffages décarbonés …

MA 07 / L'aménageur de la ZAC sera accompagné par son maître d'œuvre afin de permettre la réalisation de la mesure MR 02. Une attention particulière sera portée lors du suivi de la conception des bâtiments pour les adapter à la bonne prise en compte des facteurs bioclimatiques locaux.

MR 54 / Les sources lumineuses utilisées au sein de la future ZAC seront préférentiellement des leds qui sont moins consommatrices que les ampoules classiques. En cas de besoin, des systèmes de détection de présence seront installés pour préserver le confort et la sécurité des usagers.

Le projet apparait compatible aux objectifs du SRCAE liés au secteur du bâtiment.

9.7.2. Secteur du transport

Pour le secteur du transport, le SRCAE définit 5 orientations spécifiques :

- T1 : Développer une offre alternative à l'autosolisme afin de limiter les coûts sociaux, économiques et environnementaux pour les particuliers.
- T2 : Développer une offre alternative au transport routier de marchandises afin de limiter les coûts sociaux, économiques et environnementaux pour les entreprises.
- T3 : Coordonner les engagements et les actions des acteurs du territoire bas-normand pour mettre en place un système cohérent de transports durables.
- T4 : Mobiliser et réorienter les financements afin d'être en capacité de développer des modes de transports alternatifs aux véhicules particuliers.
- T5 : Développer la connaissance (flux de déplacement, facteurs explicatifs, bonnes pratiques) et la diffuser auprès des décideurs bas normands comme soutien à la prise de décision et vers la population comme sensibilisation et éducation à la mobilité durable.

Le projet de ZAC Mont Coco s'inscrit principalement dans l'orientation suivante :

• Orientation T1 : Le constat actuel du quartier renvoie à une prédominance de l'utilisation de la voiture (66%) et une faible part modale liée aux transports en commun (12%). Afin de pallier cette tendance, le plan de programmation de la ZAC prévoit de renforcer l'offre de transport en commun avec la requalification des voiries existantes (rue Colbert, rue des Vaux de la Folie, RD7). Il s'agira de déplacer certains tracés de lignes de bus existantes et de renforcer leur fréquence de passage. Ces adaptations seront précisées au fur et à mesure de la définition du programme.

Par ailleurs, l'offre de stationnement dans le quartier est adaptée au fur et à mesure de l'évolution de la ZAC dans le but d'inciter les usagers et les résidents à prendre les transports en commun et de recourir plus globalement à l'intermodalité. Ce stationnement s'organisera majoritairement sous le format de places privées au sein des îlots.

De plus, l'intégralité des cheminements piétons et cyclables sera repensée avec la création de nouvelles voies et sentiers. Le déploiement de liaisons douces s'opérera ainsi jusqu'au tissu pavillonnaire à l'Ouest du boulevard Jean Moulin, jusqu'au Campus Universitaire au Nord du boulevard Maréchal Juin, jusqu'au CHU et la ligne tramway à l'Est de la RD7 et jusqu'à l'université de Caen Normandie au niveau du Calvaire St Pierre au Sud du boulevard périphérique.

Ces points seront intégrés au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) pour informer les futurs usagers des atouts du site en matière de desserte des modes actifs.

Ainsi, l'ensemble de ces dispositions favorisera la réduction des comportements autosolistes.

Les orientations T2 à T5 ne concernent pas directement la présente opération d'aménagement car elles portent davantage sur le champ d'action des pouvoirs publics et de la mise en œuvre des politiques locales en matière de déplacement.

En finalité, le projet est compatible avec l'orientation 1 liée au transport et applicable à la configuration de la future ZAC Mont Coco.

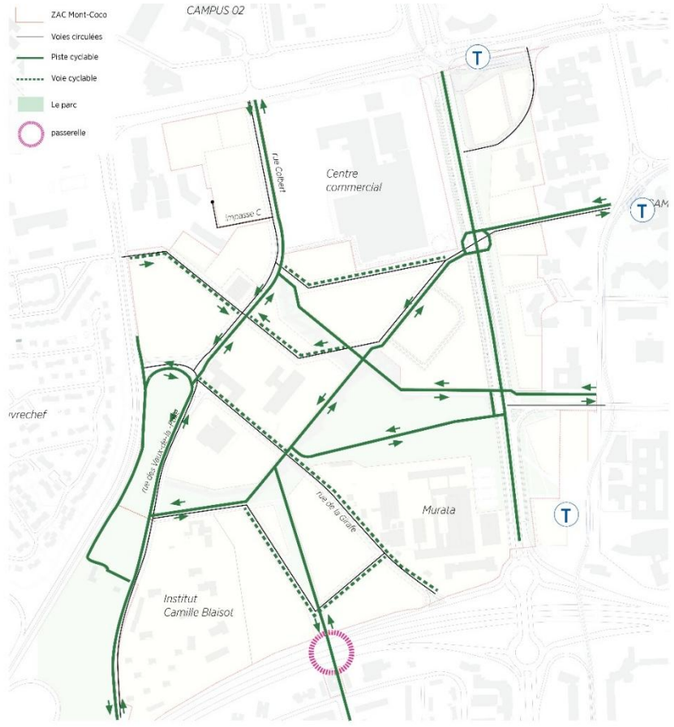


Figure 288 : Plan projet des aménagements cyclables (Fortier 2024)

9.7.3. Secteur de lutte contre la précarité énergétique

Pour le secteur de la précarité énergétique, le SRCAE définit une unique orientation spécifique :

- P1 : Lutter contre la précarité énergétique en déployant un programme massif de réhabilitation du bâtiment, en réduisant les coûts liés aux déplacements et en développant le recours aux énergies renouvelables

Cette orientation porte tout particulièrement sur la rénovation énergétique des bâtiments. Dans ce sens, le projet n'admet pas de rénovation de l'existant puisque la majorité des aménagements renvoie à des constructions neuves qui intègreront les optimisations bioclimatiques et énergétiques les plus récentes (cf. MR 01, MR 02 et MA 06). Le projet n'est donc pas concerné par les dispositions relatives à la problématique de la précarité énergétique.

9.7.4. Secteur de l'urbanisme

Pour le secteur de l'urbanisme, le SRCAE définit 5 orientations spécifiques :

- U1 : Développer une stratégie de planification favorisant une utilisation rationnelle de l'espace.
- U2 : Définir et mettre en place des pratiques en matière d'urbanisme et d'aménagement, afin de limiter l'étalement urbain (préservation des fonctions des zones rurales : vivrières, puits de carbone, …) et les déplacements tout en améliorant le cadre de vie.
- U3 : Diffuser auprès des acteurs bas normands des informations sur les flux de transports et de la connaissance sur les relations urbanisme et déplacements en vue de la mise en œuvre de bonnes pratiques en matière d'urbanisme.
- U4 : Pour tout projet d'aménagement, veiller à respecter l'identité du tissu existant, tout en proposant une diversification de formes urbaines denses (hors zones d'intérêts écologiques, environnementaux ou exposées à des risques naturels).
- U5 : Penser tous projets d'aménagements urbains, d'infrastructures ou d'équipements sous l'angle « développement durable » (maîtrise des consommations d'énergie, limitation des émissions…).

Le projet s'insère dans plusieurs des orientations énoncées par le SRCAE :

- **Orientation U1** : le projet s'inscrit pleinement dans la logique du SRCAE dans la mesure où il vise à valoriser des espaces en friches insérés dans au cœur du tissu urbain existant de Caen en quartier plurifonctionnel. Il correspond ainsi à une opération de reconversion permettant de lutter contre l'étalement urbain.
- **Orientation U4** : Le projet vise à inscrire l'ensemble du territoire d'étude dans le grand territoire ainsi que recomposer le secteur en fonction de l'existant. Ainsi, sur la base d'une analyse urbaine et de l'environnement immédiat du ZAC Mont Coco, les îlots plurifonctionnels respecteront l'identité du quartier de la « Folie Couvre-Chef » en tenant compte des équipements tels que les entreprises MURATA et ARMATIS ou encore les résidences étudiantes tout en proposant une diversité de typologies d'habitats et d'activités aux hauteurs et aux formes urbaines variées.
- La densification de l'espace sera également opérée de manière localisée notamment au niveau de la rue Jacques Brel (RD7).
- **Orientation U5** : Le programme de requalification des espaces publics porté par Caen la mer intègre plusieurs dispositions techniques liées au développement durable comme par exemple, la mise en place d'éclairages basse consommation (cf. MR07) ou encore la desimperméabilisation des espaces publics pour une gestion à la source des eaux pluviales et favoriser les îlots de fraicheur urbains.
- En ce qui concerne les orientations U2 et U3, elles font référence à la sensibilisation et au champ d'action des pouvoirs publics et des acteurs du territoire. Elles ne sont donc pas directement transposables au projet. Au regard de ces éléments, le projet de la ZAC Mont Coco, est compatible avec les dispositions de la thématique de l'urbanisme.

Au regard de ces éléments, le projet de la ZAC Mont Coco, est compatible avec les dispositions de la thématique de l'urbanisme.

9.7.5. Secteur de l'industrie

Pour le secteur de l'industrie, le SRCAE définit 5 orientations spécifiques :

- I1 : Optimiser les flux de produits, d'énergie et de déchets pour les entreprises agro-alimentaires sur le territoire bas normand.
- I2 : Maîtriser les consommations d'énergie réduire la pollution atmosphérique par le développement de la connaissance des acteurs industriels et la mise en œuvre des bonnes pratiques et meilleures technologies existantes.
- I3 : Renforcer la sensibilisation des industriels, notamment les TPME et l'artisanat sur le poids des dépenses énergétiques dans leur bilan (actuel et futur en fonction de l'évolution des coûts de l'énergie et des matières premières).
- I4 : Mobiliser et développer une ingénierie financière permettant l'investissement des acteurs dans les meilleures pratiques disponibles en matière de performance énergétique.
- I5 : Développer une production faiblement émettrice de carbone à la fois dans ses procédés et dans le transport de marchandises

On rappellera en premier lieu que la ZAC Mont Coco est destinée à accueillir des activités artisanales.
Du fait de l'absence de connaissance sur les futures activités qui seront développées au sein de la ZAC Mont Coco, il apparait peu pertinent à ce stade, de proposer des solutions aux enjeux énergétiques concernant le secteur artisanal qui relèvent par ailleurs principalement des ambitions propres aux futurs usagers. Toutefois, les ambitions du SRCAE seront reprises dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) de manière à sensibiliser les futurs usagers et propriétaires Parcelles privées sur les questions de l'énergie, des pollutions atmosphériques et des émissions de GES.

9.7.6. Secteur de l'agriculture

Pour le secteur de l'agriculture, le SRCAE définit 6 orientations spécifiques :

- A1 : Améliorer le bilan des émissions de gaz à effet de serre en travaillant sur l'ensemble du cycle de l'élevage de l'amont jusqu'à l'aval avec les agriculteurs.
- A2 : Sensibiliser les acteurs de la filière agricole pour mettre en œuvre des pratiques adaptées en matière de qualité de l'air, d'émissions de gaz à effet de serre, de séquestration de carbone et d'adaptations aux effets du changement climatique.
- A3 : Rapprocher les filières de production alimentaire bas-normands des consommateurs en structurant des filières courtes et locales efficaces.
- A4 : Garantir séquestration du carbone par le maintien ou l'augmentation des puits de carbone agricoles et forestiers.
- A5 : Maîtriser la consommation d'énergie dans l'agriculture, la sylviculture, la conchyliculture et la pêche.
- A6 : Rationaliser l'utilisation des intrants (notamment les fertilisants minéraux) afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre.

Compte tenu de sa nature et de sa localisation, le projet n'est pas concerné par les orientations du SRCAE relatives au secteur agricole.

9.7.7. Secteur de la production d'énergie renouvelable

Pour le secteur de la production énergétique, le SRCAE définit 6 orientations spécifiques :

- ENR1 : Consolider et développer la filière bois-énergie existante et privilégier le développement d'installations collectives et industrielles de production de chaleur en préservant la qualité de l'air.
- ENR2 : Soutenir la création de filières régionales de production dont une nouvelle filière de valorisation de la matière organique et effluents de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire.
- ENR3 : Soutenir le développement de l'éolien terrestre et encourager l'essor du petit éolien.
- ENR4 : Accompagner le développement des énergies marines renouvelables pour permettre l'émergence de filières industrielles locales.
- ENR5 : Soutenir l'investissement dans les énergies renouvelables en mobilisant les outils financiers et fonciers existants et en proposant des solutions innovantes en partenariat avec les acteurs bancaires et institutionnels bas normands.
- ENR6 : Développer et diffuser la connaissance des potentiels régionaux et locaux de développement des énergies renouvelables, des gisements de production par filière et par territoire et du cadre réglementaire de chacune des filières auprès des décideurs locaux et des acteurs économiques.

Conformément à la réglementation en vigueur, le projet d'aménagement a fait l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables. Si cette approche préalable a été limitée du fait de l'absence de données précises sur les futures activités qui seront exercées sur le site, les principales conclusions seront intégrées au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) de manière à préciser aux futurs usagers les choix pertinents qui s'offrent à eux en matière d'énergies renouvelables, et notamment l'obligation de se raccorder au réseau de chaleur urbain Caen Nord qui sera déployé au sein du quartier.

9.7.8. Secteur de la qualité de l'air

Pour le secteur de la qualité de l'air, le SRCAE définit 4 orientations spécifiques :

- Air 1 : Améliorer et diffuser la connaissance de la thématique qualité de l'air à l'ensemble du territoire, en particulier sur les communes en zone sensible.
- Air 2 : Améliorer et diffuser la connaissance sur l'impact de l'utilisation de phytosanitaires sur la qualité de l'air.
- Air 3 : Réduire les pratiques de brûlage en Basse Normandie.
- Air 4 : Mieux informer sur la radioactivité dans l'air.

Le projet d'aménagement n'est pas directement concerné par ces orientations.

9.7.9. Secteur de l'adaptation au changement climatique

Pour le secteur concernant l'adaptation au changement climatique, le SRCAE définit 4 orientations spécifiques :

- ACC1 : Mettre en place une structure régionale en charge de la capitalisation et de la diffusion des connaissances et études sur le changement climatique.
- ACC2 : Réduire la vulnérabilité du littoral bas-normand en réduisant notamment l'exposition des zones habitées.
- ACC3 : Préparer les activités économiques bas-normandes aux conditions climatiques à venir, vis à vis notamment de la disponibilité de la ressource en eau et des conflits d'usage éventuels.
- ACC4 : Sensibiliser la population, les organismes et les institutions aux impacts potentiels des changements climatiques et à la nécessité de s'y adapter.

Le projet répond tout particulièrement à l'orientation ACC3. En effet, la logique de conception du projet a pris en compte les questions liées au changement climatique. En effet, les orientations d'aménagement retenues visent à réduire les incidences associées au phénomène d'îlot de chaleur urbain (cf. partie 4.2), phénomène susceptible d'être accru sous l'effet des projections climatiques locales. Pour cela, elles s'appuient sur un plan masse réfléchi pour favoriser la bonne circulation de l'air au sein du projet et intégrant un fort pourcentage d'espaces verts dans les rues, parcs et cœurs d'îlot (cf. MR 02).

Dans cette logique, l'incidence des risques liés au changement climatique planétaire a été étudiée et intégrée à la démarche de conception en vue à la fois d'adapter le projet vis-à-vis de ce phénomène. Le projet est ainsi compatible avec les orientations du SRCAE.

9.8. Schema Regional De Coherence Ecologique (SRCE) de la Basse-Normandie

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Basse-Normandie, défini par l'article L 371-3, a été adopté par arrêté du préfet de région le 29 juillet 2014.

Le SRCE incarne un outil d'aménagement durable du territoire et représente un document cadre à l'échelle de la Région. Son but premier est d'enrayer la perte de la biodiversité notamment via l'identification des composantes de la trame verte et bleue ainsi que les enjeux territoriaux liés à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques régionales.

Les continuités écologiques constituant la trame verte (réseau terrestre) et bleue (réseau aquatique) qui sont reprises dans le SRCE comprennent les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques. Elles sont définies par l'article R371-19 du Code de l'environnement, comme suit :

- Les réservoirs de biodiversité : Ces réservoirs sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.
- Les corridors : Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

Le SRCE dispose d'une portée juridique forte puisqu'il oriente les stratégies, les documents d'urbanisme et les projets tels que le SCoT, lui-même représentant un document de référence notamment des PLU et des cartes communales.

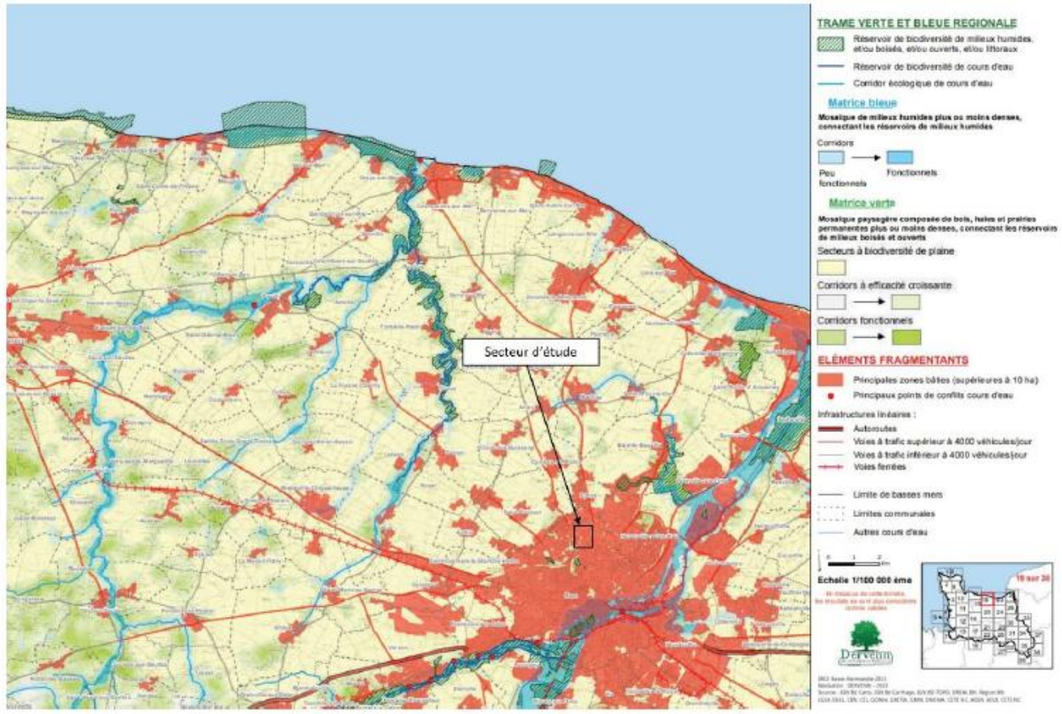


Figure 289 : Eléments de la trame verte et bleue (SRCE de la Basse-Normandie)

Les enjeux et objectifs décrits dans le SRCE sont repris dans le tableau ci-après :

Tableau 98 : Les enjeux et objectifs du SRCE de la Basse-Normandie

Enjeux	Objectifs
Connaissance concernant la fragmentation des continuités écologiques des cours d'eau	Identifier et hiérarchiser les obstacles en fonction de leur impact sur les continuités écologiques de cours d'eau
Connaissance concernant la fragmentation des continuités écologiques terrestres	Obtenir une vision régionale fine et homogène des éléments fragmentant les continuités terrestres
Maintien de la fonctionnalité de la matrice verte	Limiter la fragilisation des continuités écologiques terrestres faiblement fonctionnelles
	Maintenir un bocage fonctionnel compatible avec l'agriculture d'aujourd'hui et de demain grâce à un accompagnement et une gestion adaptée
	Préserver les espaces interstitiels
	Maintenir la fonctionnalité des espaces boisés
	Préserver de l'urbanisation les espaces littoraux non encore bâtis
Maintien de la fonctionnalité des cours d'eau identifiés comme corridors	Limiter les impacts sur les linéaires identifiés comme corridor écologique de cours d'eau
	Permettre la compatibilité entre production agricole notamment à proximité des cours d'eau et qualité écologique des cours d'eau
Maintien de la fonctionnalité de la matrice bleue	Limiter les impacts sur les zones humides présentes au sein des entités hydrographiques identifiées à l'échelle locale
Reconquête de la nature en ville : fonctionnalité écologique au sein des zones urbaines	Améliorer la transparence des zones urbaines aux continuités écologiques
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques de la matrice verte	Reconquérir les secteurs inter-réservoirs de biodiversité aux continuités fragilisées par des milieux dégradés
	Restaurer la fonctionnalité de secteurs fragmentés par une ou des infrastructures linéaires
	Restaurer la fonctionnalité de secteurs fragmentés par l'urbanisation
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques des zones humides	Restaurer la fonctionnalité des continuités écologiques fragmentées par des milieux dégradés
	Restaurer la fonctionnalité des zones humides aux abords directs des cours d'eau (dans les lits majeurs)
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques des cours d'eau	Restaurer de manière ciblée la fonctionnalité des continuités écologiques fragmentées par des ouvrages hydrauliques
S'adapter au changement climatique	L'adaptation des espèces : faciliter la circulation des espèces soumises au changement climatique
	L'adaptation des hommes : évolution des usages

Au regard de la cartographie de la trame verte et bleue à l'échelle régionale, le secteur d'implantation du projet est situé dans le tissu urbain dense de la ville de Caen. Aucun réservoir de biodiversité significatif n'est identifié à proximité de la future ZAC. Au contraire, cette portion du territoire présente un certain nombre d'obstacles à la continuité écologique qui correspondent notamment aux voies de circulation routières et ferroviaires.

Afin de confirmer ce constat et à la suite de la consultation de la cartographie des actions prioritaires du SRCE, seule la portion du Sud-Ouest en direction du Nord-Est de Caen est concernée par des objectifs spécifiques de préservation ou de reconquête des continuités écologiques. Le SRCE n'assigne donc pas d'objectifs particuliers en termes de préservation, restauration et/ou de développement de la TVB à l'échelle du secteur d'étude.

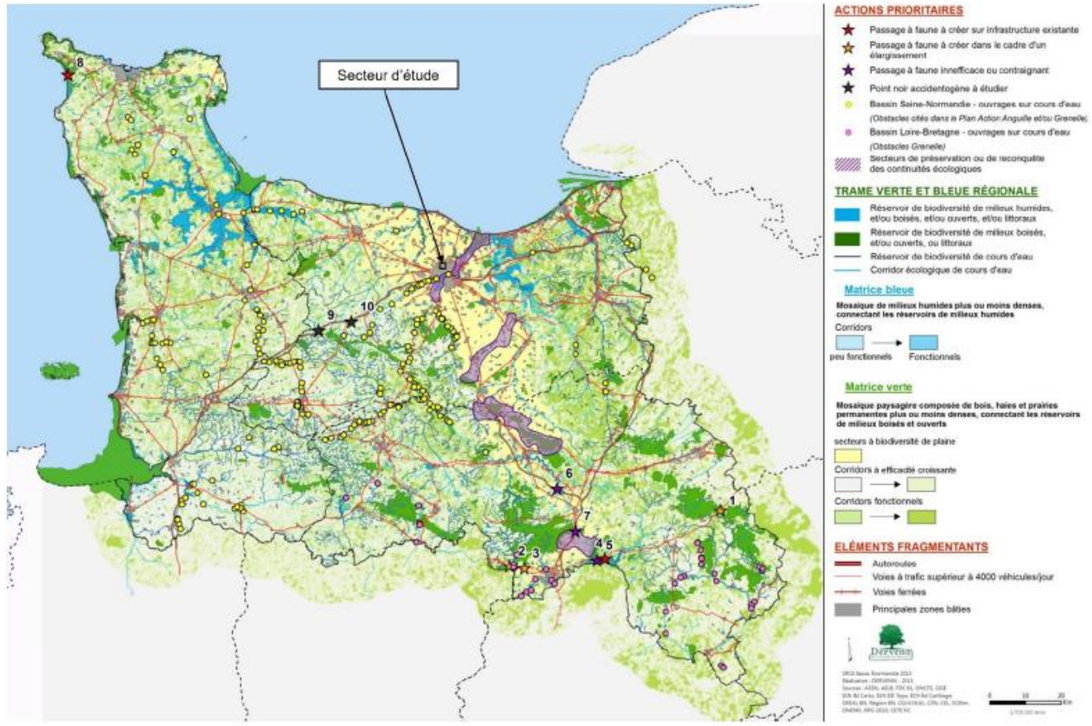


Figure 290 : Actions prioritaires formulées par le SRCE à l'échelle de la Basse Normandie (SRCE de la Basse-Normandie).

Par ailleurs, il convient de rappeler que le diagnostic faune-flore et l'étude des incidences du projet sur les composantes naturelles de l'environnement a mis en évidence des incidences résiduelles jugées d'intensité nulles à négligeables à la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction par le porteur de projet.

Compte tenu de ces éléments, le projet apparait compatible avec les enjeux et les objectifs du SRCE.

9.9. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Caen Normandie Metropole

Le Plan Climat Air Energie Territorial permet d'objectiver l'impact de notre modèle énergétique à l'échelle locale : pollutions de l'air, changement climatique, précarité sociale, dépendance énergétique… Il permet de créer une dynamique territoriale réunissant tous les acteurs et de s'emparer de ces enjeux pour en faire des opportunités d'évolution et d'adaptation de nos territoires face à cette transition.
Comme le permet la Loi TECV, les élus du Pôle Métropolitain Caen Normandie Métropole ont choisi d'élaborer leur PCAET ensemble, **un seul PCAET sera élaboré pour les 5 EPCI du SCoT Caen-Métropole** (CU Caen la mer, CdC Cœur de Nacre, CdC Vallées de l'Orne et de l'Odon, CdC Cingal Suisse Normande, CdC Val ès dunes). Le programme d'actions sera décliné à l'échelle de chaque territoire, les EPCI restant compétents en matière de transition énergétique et maîtres d'ouvrage des actions sur leur territoire.

Le dossier du PCAET a été « arrêté » par les élus de Caen Normandie Métropole en comité syndical le 30 septembre 2022 et a été adressé, pour avis, à la Mission Régionale de l'Autorité environnementale (MRAe), puis au Préfet de Région Normandie et au Président de la Région Normandie.
Le projet a été modifié pour tenir compte des avis et soumis au comité syndical le 16 juin 2023. Il a été approuvé à l'unanimité.

Parmi les leviers prévus pour répondre aux objectifs de réduction de la consommation d'énergie, il est notamment prévu de s'appuyer sur la rénovation des bâtiments existants au niveau BBC, d'améliorer les aménagements et les pratiques de transport de passagers et marchandises, de promouvoir l'efficacité énergétique dans le secteur industriel et d'améliorer de 90 % l'efficacité du parc d'éclairage public. Les leviers en matière de développement des énergies renouvelables portent à la fois sur les parcs éoliens, le photovoltaïque (centrales au sol, en toitures et en ombrières), la méthanisation et le développement de réseaux de chaleurs urbains décarbonés.
Or à ce propos, la stratégie énergétique est d'ores et déjà acté en ce qui concerne la ZAC puisque la Communauté Urbaine prévoit à court terme (2025-2026) le déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord jusqu'au quartier du Chemin Vert. Le tracé du réseau transitera donc au sein du présent projet et constituera la source d'alimentation en chaleur principale du quartier. Concernant les consommations énergétiques, il est rappelé dans l'étude d'impact qu'à terme, une fois la ZAC aménagée, les usagers du quartier, qu'ils soient résidents, employés, ou étudiants seront responsabilisés dans leur consommation énergétique par le biais de dispositifs d'information et de sensibilisation (Mesure d'accompagnement MA 8). Les constructeurs des nouveaux bâtiments à usage de d'habitat, d'activités, ou d'équipement, seront quant à eux tenus de respecter la réglementation en vigueur localement en matière de consommation énergétique.

Compte tenu de ces éléments, le projet apparait compatible avec les enjeux et les objectifs du PCAET Caen Normandie Métropole.

9.10. Plan Regional de Prevention et de Gestion des Dechets (PRPGD)

Le PRPGD est un plan à l'échelle régionale permettant une planification de la prévention et de la gestion des déchets. Il concerne toutes les catégories de déchets en dehors des déchets nucléaires et militaires c'est-à-dire aussi bien les déchets ménagers que ceux issus du BTP. Il couvre l'ensemble du territoire normand dont fait partie le Calvados.

Il a été instauré à la suite la loi N°2015-991 du 7 août 2015 portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République (dite loi NOTRe) qui confie aux régions la planification des déchets.

Cette stratégie est mise en place dans la région depuis le 15 octobre 2018 à la suite de la décision de l'Assemblée de la Normandie. Il s'agit de la première région métropolitaine dotée d'une stratégie globale et concertée en matière de réduction et de valorisation des déchets.

La loi sur la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015 a renforcé les objectifs nationaux en matière de prévention et de gestion des déchets, et le plan régional doit en décliner les objectifs nationaux de manière adaptée aux particularités régionales.

La hiérarchie des modes de traitement en vigueur est la suivante :

- La préparation en vue de la réutilisation ;
- Le réemploi et la réutilisation ;
- Le recyclage ;
- Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- L'élimination.

Les principaux objectifs du PRPGD sont ceux cités à l'article L.541-1 du code de l'environnement comprenant notamment :

- La réduction de 10 % des quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant et la réduction des quantités de déchets d'activités économiques, notamment de ceux issus du secteur du bâtiment et des travaux publics.
- Une progression dans le tri à la source des déchets organiques pour le service public, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets d'ici à 2025.
- L'augmentation de la quantité de déchets valorisés sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation 55 % en masse des déchets non dangereux non inertes en 2020 et 65 % en masse en 2025.
- L'extension des consignes de tri à l'ensemble des emballages plastiques avant 2022.
- La valorisation sous forme de matière de 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020.
- La réduction de 30 % des quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 et de 50 % en 2025 (par rapport à 2010).
- La progression vers la tarification incitative : avec un objectif national de 15 millions d'habitants en 2020 et 25 millions en 2025.

Au regard de la politique menée à l'échelle régionale, le projet d'aménagement de la ZAC Mont Coco s'inscrit dans les objectifs formulés dans le PRPGD notamment en sensibilisant localement les usagers et les résidents de la future ZAC à réduire leur production de déchets (cf. mesure MR 36) ainsi qu'en proposant des solutions de valorisation des déchets organiques à leur source (cf. mesure MR 37).

Le projet apparait globalement compatible avec le PRPGD.

Concernant les modalités précises de tri, de collecte et de valorisation des déchets, elles ont été confrontées aux orientations émises dans le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Calvados, ci-après.

9.11. PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DU DEPARTEMENT DU CALVADOS

Le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Calvados a été approuvé par arrêté préfectoral du 18 juin 1997 puis révisé et approuvé le 27 mai 2002. Les plans ont pour objet de coordonner l'ensemble des actions à mener aussi bien par les pouvoirs publics que par les organisations privées pour assurer l'élimination des déchets ménagers et assimilés ainsi que leurs traitements. Ils fixent également des objectifs et des orientations et définissent un cadre général pour la gestion de ces déchets.

Les principaux objectifs détaillés dans le plan sont :

- Fermer les décharges brutes
- Généraliser les collectes sélectives
- Développer la valorisation des déchets biodégradables
- Utiliser l'énergie (toute unité d'incinération de déchets ménagers devra obligatoirement valoriser l'énergie produite)
- Collecter les déchets liés au littoral
- Equiper les stations d'épuration de fosses de réception de matières de vidange
- Mettre en place un réseau d'installations de stockage de déchets inertes (classe 3)
- Développer les actions de communication

Les mesures retenues pour le projet en situation aménagée reposent principalement sur les modalités d'aménagement du projet qui visent à :

- Influencer les pratiques de gestion des déchets des futurs usagers de la ZAC Mont Coco (cf. mesure MR 36)
- Mettre en place d'équipements mutualisés permettant de faciliter et optimiser le dépôt, le tri et la collecte des déchets au sein du périmètre de la ZAC. Ces mesures constituent une réduction des incidences du projet puisqu'elle facilite la valorisation ultérieure des déchets au sein des installations du SYVEDAC. Il s'agit plus précisément de :
- La mise en place de colonnes de tri spécifiques et en apport volontaires pour le verre, les déchets recyclables (papiers, cartons, plastiques, boites métalliques, …) et les ordures ménagères. Pour faciliter leur utilisation, elles sont implantées, autant que possible, à une distance de moins de 35 m des halls d'immeuble (cf. mesure MR 31).
- La mise en place de zones de dépôts d'encombrants. Elles sont réparties au niveau de chaque ensemble bâti à l'intérieur des différents îlots (cf. mesure MR 32).

La collecte des déchets déposés dans ces équipements sera assurée par les services de la communauté urbaine. Ensuite, les déchets ménagers collectés seront valorisés au sein dans les différents équipements gérés par le SYVEDAC.

Concernant les autres déchets (déchets verts et autres), ils devront être gérés par les différents producteurs au sein des structures appropriées implantées sur le territoire de la communauté urbaine (cf. mesure MR 35). Pour cela, les producteurs disposent, entre autres, du réseau de déchetteries en partie ouvert aux professionnels et des installations spécialisées qui complètent le réseau local notamment en vue du traitement, de la valorisation ou de l'élimination des déchets particuliers produits par les activités économiques.

Le compostage des déchets organiques est également encouragé avec la mesure MR 37.

Au regard de ces dispositions, les mesures de gestion des déchets envisagées à l'échelle de la ZAC Mont Coco sont compatibles avec les objectifs du plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Calvados.

9.12. Schema de Coherence Territoriale (SCoT) de Caen Metropole

SCoT de Caen-Métropole a été approuvé le 20 octobre 2011. Il a, par la suite, été révisé et approuvé par délibération du comité syndical de Caen Normandie Métropole, le 18 octobre 2019. C'est cette dernière version qui est exécutoire au droit du territoire de la métropole de Caen depuis le 14 janvier 2020. Les EPCI concernées par les dispositions du SCOT sont les suivantes :

- La communauté urbaine de Caen La Mer ;
- La communauté de communes Cingal Suisse Normande ;
- La communauté de communes Cœur de Nacre ;
- La communauté de communes Val ès dunes ;
- La communauté de communes Vallées de l'Orne et de l'Odon.

Elles totalisent 150 communes autour de Caen et du littoral et compte environ 350 000 habitants.
Le SCoT représente un document d'urbanisme de planification stratégique intercommunale sur le moyen terme, introduit à la suite de la parution de la loi « Solidarité et Renouvellement Urbain » du 13 décembre 2000. Il a pour vocation de mettre en cohérence et de coordonner les politiques des collectivités notamment sur les thématiques de l'urbanisme, de l'habitat, du développement économique et de l'environnement. Sa ligne directrice est de permettre un développement maitrisé des territoires qui le composent dans une perspective de développement durable.
Le ScoT se décompose en trois éléments constitutifs :

- Le rapport de présentation qui incarne un état des lieux des enjeux du territoire ;
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui fixe le projet de territoire ;
- Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) qui définit les orientations qui permettent d'atteindre le projet fixé.

9.12.1. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Comme indiqué précédemment, le PADD fixe le projet de développement du territoire de la Métropole en recherchant une cohérence de l'ensemble des politiques sectorielles.

- Il pose les bases des trois principes pour un aménagement et un développement durable du territoire :
    - Donner la priorité aux modes de déplacement alternatifs à l'automobile, moyen de transport prépondérant sur le territoire ;
    - Polariser le développement afin d'éviter une concentration des activités à Caen, au centre de la métropole ;
    - Porter l'ambition architecturale et urbanistique dans l'ensemble du territoire, afin d'éviter la banalisation des paysages par l'uniformisation des formes urbaines et la rupture des continuités écologiques.

En lien direct avec ces trois principes, le PADD présente les quatre orientations thématiques qui ont été définies afin de structurer le territoire de Caen.

- Les grands équilibres spatiaux ;
- L'ambition de la compétitivité ;
- Une nature préservée comme cadre de vie privilégié ;
- Une nouvelle mobilité pour un nouveau mode de développement.

Le PADD expose également le seuil démographique de 400 000 habitants à atteindre d'ici 2030 qui renvoie à la construction de 50 000 logements à horizon 2030. Ces derniers se répartissent en 32 000 logements pour la Communauté d'Agglomération Caen la mer et 18 000 logements pour le reste du territoire.

9.12.2. Le document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)

Dans le respect des orientations définies par le PADD, le document d'orientation et d'objectifs (DOO) constitue la partie opérationnelle et réglementaire du schéma. En effet, il détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace et définit les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces ruraux, naturels, agricoles et forestiers. Présentation des objectifs du SCoT et compatibilité du projet
Pour chacune des orientations thématiques, le DOO expose l'intention du SCoT et décrit les principes d'action et de mise en œuvre notamment en matière de protection, de préservation et d'urbanisme :

- L'organisation du territoire et les grands équilibres spatiaux
- Un développement urbain polarisé fondé sur une armature urbaine hiérarchisée
- Inscrire le SCoT dans son contexte territorial large
- La trame verte et bleue pour fédérer les espaces
- Un littoral aux enjeux spécifiques
- La poursuite de l'effort de réduction de la consommation d'espace agricole et naturel
- L'atténuation des causes et l'adaptation au changement climatique
- Caen Métropole : « Territoire des intelligences »

Le projet s'inscrit tout particulièrement dans les points :

- 1.3 : Le PADD identifie la nature en ville comme participant fortement à l'amélioration du cadre de vie, à l'atténuation du changement climatique et à la préservation de la biodiversité. L'un des fondements du projet de la ZAC Mont Coco se base sur l'aménagement d'un parc écologique et paysager à des fins récréatives mais également de sauvegarde des habitats de la faune et la flore en place. De plus, la future ZAC participera à localement accroitre les continuités des espaces végétalisés en repensant les réseaux perméables et naturels comme par exemple le long des routes (noues, arbres d'alignement).
- 1.5 : Tel que présenté dans le SCoT, la Métropole place en priorité la réduction de l'étalement urbain et la disparition des espaces d'intérêt (naturel et agricole). Le projet tenant place au droit d'une friche industrielle

désaffectée, il contribue à optimiser les espaces délaissés et peu attractifs par la requalification intégrale de la friche.

- 1.6. L'intégration des énergies renouvelables a fait l'objet d'une étude des potentialités énergétiques dont les conclusions sont énoncées en partie 3.8.3.3. Ces dernières seront intégrées dans la programmation globale du projet. Par ailleurs, des dispositions techniques et localisées ont été mises en œuvre afin de réduire l'utilisation et la perte d'énergie à l'échelle des futures constructions (cf. partie 5.2.1.2).
- Les conditions d'un développement maitrisé et équilibré des fonctions urbaines
- Les orientations en matière de développement économique
- Concilier les différents modèles économiques de l'agriculture et les impératifs alimentaires et environnementaux
- L'équipement commercial et artisanal et la localisation préférentielle des commerces
- Principes de développement et d'aménagement du port de Caen Ouistreham ;
- Localisation de l'habitat, réhabilitation du parc de logements et équilibre social
- Implantation des équipement et services

En lien avec les objectifs 2.1 et 2.6, le SCoT prévoit l'implantation des activités et des services dans les ville-centres ou à défaut au sein des centralités périurbaines qui sont desservies par des axes de transport suffisants. La densification des implantations des activités économiques est préconisée via la requalification des zones d'activités vieillissantes et des friches en perte d'attractivité. Par ailleurs, la mixité des zones d'habitats avec les activités économiques est fortement encouragée afin de générer de l'emploi dans les quartiers mixtes.

Or, par sa localisation, le projet s'inscrit dans la couronne métropolitaine de Caen au droit d'une friche délaissée et entouré d'une zone d'habitations pavillonnaires et de pôles universitaires et scientifiques ce qui le rend compatible avec les préconisations du SCOT :

- L'organisation et la gestion des flux
- 3.1 Cohérence entre l'urbanisation et le système de déplacements
- 3.2 Confirmation de la priorité donnée aux mobilités alternatives à l'automobile individuelle
- 3.3 Gestion renouvelée des flux urbains de marchandises
- 3.4 Equipement numérique du territoire
- 3.5 Transport et distribution d'énergie

La décarbonation des modes de déplacements incarne un enjeu plébiscité dans le SCoT. Dans le but de favoriser cette transition, le territoire devra à termes présenter une cohérence entre l'organisation des systèmes de déplacements et le développement urbain afin d'inciter les usagers et résidents à limiter l'utilisation des engins fonctionnant aux énergies fossiles. Le développement des transports en commun ainsi que le rabattement de la voiture vers les transports alternatifs forment alors une nécessité.

La réorganisation complète du maillage de voiries et des stationnements sera opérée afin de mettre en lumière les actuelles lignes de transport en commun présentes dans le secteur de la ZAC Mont Coco. Les parcours piétons et cyclables seront également valorisés et mis en avant dans ce sens tel que défini dans la programmation du projet.

- Les principes d'un aménagement durable pour produire un cadre de vie qualitatif et sain
- 4.1 Sauvegarde des paysages
- 4.2 Mise en valeur des entrées de ville
- 4.3 Protection des sites et espaces urbains remarquables
- 4.4 Qualité de l'architecture, de l'urbanisme et des espaces publics ;

L'une des lignes directrices du projet est d'inscrire la future ZAC dans le grand paysage avec l'aménagements de plusieurs ilots mixtes ainsi que la création d'une centralité paysagère et végétalisée. L'ambition du projet est également de proposer une diversité des typologies des bâtis et des formes urbaines attractives et saines tout en respectant l'architecture environnante et les matériaux historiquement constitutifs des infrastructures de la ville. S'inscrivant dans un tissu urbain dit dense, les enjeux restent néanmoins réduits en matière de sauvegarde paysagère. Un jeu sur la densité des bâtiments sera également opéré.

- Les grands projets d'équipements et de service
- Les projets inscrits à la DTA de l'Estuaire de la Seine
- Les projets nécessaires pour améliorer l'accessibilité externe de Caen -Métropole
- Les projets visant à favoriser le développement économique
- Les projets nécessaires pour développer les mobilités internes alternatives à l'automobile
- Les projets inscrits au titre de la prise en compte de la politique de desserte routière du Département
- Les projets destinés à accroitre l'attractivité du territoire et la qualité de vie
- Le projet inscrit au titre de la politique pénitentiaire de l'État

Le projet de ZAC Mont Coco n'est pas concerné par cette orientation dans la mesure où il s'agit d'une reconnaissance des grands projets d'aménagements structurants à l'échelle des 150 communes du SCoT.

- Les espaces et sites à protéger
- La protection et la sécurisation de la ressource en eau
- La préservation de la multifonctionnalité de sols
- La protection de la biodiversité
- La préservation des parcs périurbains existants ou à créer

Le SCoT place l'éco-responsabilité au centre des décisions du territoire. Aussi, la préservation des ressources vitales et parfois non renouvelables comme l'eau potable, la qualité des sols ou encore la biodiversité constitue l'enjeu majeur du territoire et des prochaines années. La présente étude d'impact expose les modalités des incidences et de la compatibilité du projet avec ces différentes ressources. Dans ce cadre, on se référera aux parties 5.4, 5.5.3, 5.8.3 et 5.9.

- La prévention et la gestion des risques naturels et technologiques et des nuisances
- 7.1 Favoriser la mise en œuvre de la Stratégie Locale de gestion du Risque Inondation
- 7.2 Prendre en compte les risques sismiques miniers et de mouvements de terrain

- 7.3 Prévenir les risques technologiques
- 7.4 Lutter contre les nuisances sonores

Une étude géotechnique a été réalisée dans le cadre de la réalisation du projet afin de prendre en compte les risques géologiques liés à la nature du sol (cf. mesure ME 01). Cette étude a notamment permis de mettre en évidence l'absence d'amiante ou de HAP sur les zones diagnostiquées et d'affiner les coefficients de perméabilité sur le site afin de procéder à une mise à jour de la notice hydraulique (cf. annexe 12)
La qualité des sols a également été investiguée sur plusieurs zones situées au droit de la ZAC et présentant des teneurs avérées en polluants. Une procédure de gestion des sites et sols pollués a été réalisée par le maître d'ouvrage du projet et a engendré les mesures MR 04, MR 05, MR 06, MR 07 et MR 08.
En ce qui concerne les risques pyrotechniques, la mesure MEI14 viendra sécuriser le projet.
Par ailleurs, les nuisances sonores pouvant résulter du projet ont également été prises en compte avec la mise en place des mesures MR 47, MR 48.

De cette manière, le projet apparait compatible aux dispositions émises dans le SCoT.

9.13. PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS (PDU) DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE CAEN LA MER

Le futur Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Habitat-Mobilités (PLUi-HM) de Caen-la-Mer, actuellement en cours d'élaboration et dont l'entrée en vigueur sur le territoire est prévue pour 2026, se substituera à l'actuel PDU. En effet, le prochain PLUi-HM intégrera une dimension Mobilité.

Le PDU actuellement en vigueur est celui de 2013-2018. Il s'applique au territoire de Caen-La-Mer qui comprend 58 communes et qui a été approuvé le 19 novembre 2013. Ce document fait suite au premier PDU approuvé le 7 juin 2001 et dont le périmètre englobait initialement 19 communes.

Conformément aux dispositions de l'article L.1214-1 du Code des Transports, le Plan de Déplacements Urbains détermine les principes régissant l'organisation du transport de personnes et de marchandises, la circulation et le stationnement dans le périmètre des déplacements urbains.

En vertu de l'article L 1214-2 du code de l'urbanisme, 11 objectifs généraux sont assignés au PDU. Il s'agit d'assurer :

- Un équilibre durable entre les besoins de mobilité et la protection de l'environnement et de la santé ;
- Le renforcement de la cohésion sociale et urbaine ;
- L'amélioration de la sécurité de tous les déplacements ;
- La diminution du trafic automobile ;
- Le développement des modes de transports alternatifs à l'automobile ;
- L'amélioration de l'usage du réseau principal de voirie dans l'agglomération ;
- L'organisation du stationnement sur la voirie et dans les parcs de stationnement publics, notamment en définissant les emplacements réservés aux personnes à mobilité réduite, la localisation Parcs de rabattement, l'amélioration des conditions de stationnement des résidents et des véhicules d'autopartage, etc.. ;
- L'organisation des conditions d'approvisionnement de l'agglomération nécessaires aux activités commerciales et artisanales pour limiter la congestion des voies, des aires de stationnement, et améliorer l'utilisation des infrastructures logistiques existantes ;
- L'amélioration du transport des personnels des entreprises et des collectivités publiques : encourager les plans de mobilité, l'utilisation des transports collectifs, le covoiturage, etc… ;
- L'organisation d'une tarification et d'une billettique intégrée pour l'ensemble des déplacements, favorisant notamment l'usage des transports collectifs par des familles et les groupes ;
- Le développement d'infrastructures de charge destinées à favoriser l'usage des véhicules électriques ou hybrides rechargeables

Ces différents objectifs sont également retrouvés dans le Document d'Orientations Générales du SCoT de la Métropole qui confie explicitement au PDU le soin de mettre en œuvre la politique des déplacements en :

- Organisant, dans l'agglomération, un réseau de transports collectifs hiérarchisé autour des lignes de TCSP (transports collectifs en site propre) ;
- Favorisant l'insertion urbaine des transports collectifs structurants desservant les pôles périurbains ;
- Prévoyant des parcs de stationnement relais pour organiser le report modal à l'interface zone agglomérée – espace périurbains ;
- Assurant les continuités des infrastructures dédiées aux modes actifs.

A l'issue de ces orientations structurelles, le plan d'actions du PDU a été développé en 6 axes, 16 actions et 52 mesures :

AXE 1 : Un développement urbain orienté vers une mobilité plus éco-responsable ;

AXE 2 : Un système de transport collectifs performant et intermodal ;

AXE 3 : Le stationnement, le levier d'une politique de transport cohérente ;

AXE 4 : Un usage intelligent de la voiture ;

AXE 5 : Une voirie pour tous ;

AXE 6 : Le vélo, un mode de déplacement à part entière.

On rappelle que le projet prévoit en accord direct avec les axes 1, 4, 5 et 6 :

- La création d'une zone 30 sur le quartier
- Le désenclavement du quartier avec la reprogrammation des voiries et la création de nouvelles liaisons. Cela se traduira notamment par la transformation de la rue Jacques Brel et l'interconnexion Est-Ouest ;
- Le déploiement des modes doux et le renforcement de la place des piétons et des cyclistes avec l'aménagement de nouveaux espaces publics ;
- L'apaisement des rues et le partage de la voirie en minimisant le trafic de transit et laissant une marge de développement suffisante en faveur des déplacements alternatifs.

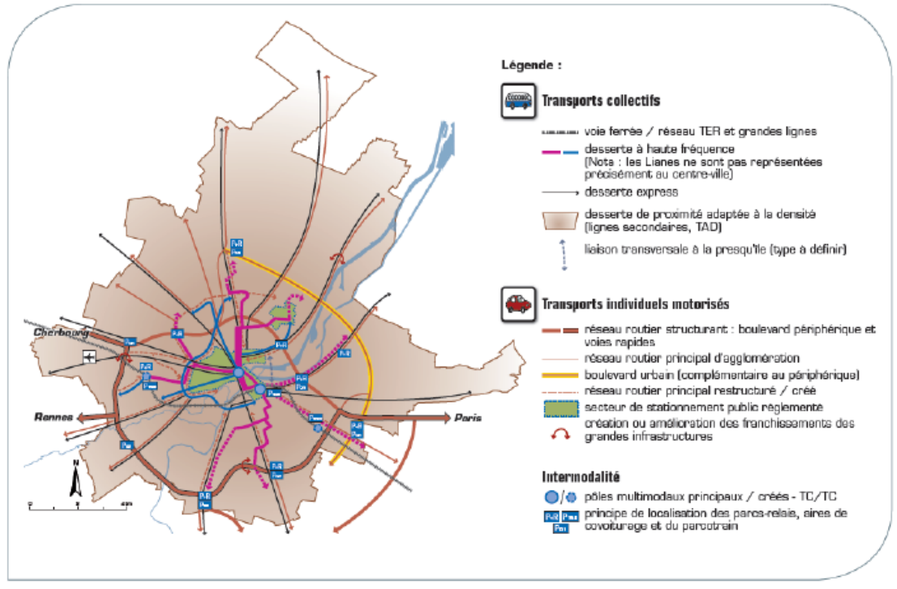


Figure 291 : Le concept multimodal cible pour 2030 (Source : PDU de Caen)

Les principes d'aménagement de la ZAC Mont Coco sont compatibles avec les orientations fixées dans le SCoT, lui-même ayant été établi en cohérence avec le PDU de la communauté d'agglomération Caen La Mer.

9.14. Programme Local de l'Habitat (PLH) de la metropole Caen-La-Mer

Le futur Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Habitat-Mobilités (PLUi-HM) de Caen-la-Mer, actuellement en cours d'élaboration et dont l'entrée en vigueur sur le territoire est prévue pour 2026, se substituera à l'actuel PLH. En effet, le prochain PLUi-HM intégrera une dimension Habitat.

Le projet de Programme Local de l'Habitat 2019-2024 de la communauté d'agglomération de Caen-La-Mer a été adopté en janvier 2020 par le conseil communautaire de Caen-La-Mer. Son contenu est défini à l'article L.302-1 du code de la construction et de l'habitat.

Ce PLH s'applique sur 47 communes qui présentent dans leur ensemble, plusieurs dysfonctionnements tels que la déqualification d'une partie du parc ancien de logements, des difficultés d'accès à la propriété pour certains ménages ou encore des tensions marquées sur le parc social.

Dans le but d'apporter des solutions à ces dysfonctionnements, de faire suite à la politique menée dans le PLH 2010-2015 ainsi que de prendre en considération les évolutions réglementaires, législatives et des enjeux environnementaux du moment, l'actuelle politique du PLH a été établie afin de renouer en faveur de la croissance démographique et de fidéliser les ménages sur le territoire. Dans ce cadre, il a été fixé l'objectif d'atteindre une démographie de 275 000 habitants (hausse visée de +3.8%) à l'horizon 2026 en inscrivant une programmation de 12 400 logements durant les 6 ans à venir et de mise en œuvre. Cela représentera la construction de 2067 logements par an jusqu'en 2024.

Pour mettre en œuvre la politique de l'habitat, le PLH se décline selon quatre grandes orientations :

- **Orientation 1 :** Inscrire ce PLH dans une démarche prospective en matière de production de logements
- **Orientation 2 :** Veiller à l'attractivité et à la qualité des parcs existants
- **Orientation 3 :** Proposer des logements adaptés aux besoins des habitants en organisant la mixité et les parcours résidentiels
- **Orientation 4** : Renforcer les dispositifs de gouvernance et les outils de mise en œuvre du PLH

Ces quatre orientations sont traduites en actions territoriales et thématiques à mettre en œuvre par la communauté urbaine et ses partenaires, notamment les communes. L'ensemble de ces actions est rassemblé dans le programme d'actions établi pour 6 ans. Ce programme donne notamment la priorité à :

- Encadrer la production de logements sur le long terme en cohérence avec les objectifs fixés ;
- Privilégier la production de logements dans les tissus urbains existants ;
- Promouvoir des formes d'habitat durables et attractives.

Le projet de la future ZAC Mont Coco fait partie du centre urbain métropolitain de Caen selon le découpage géographique du PLH.

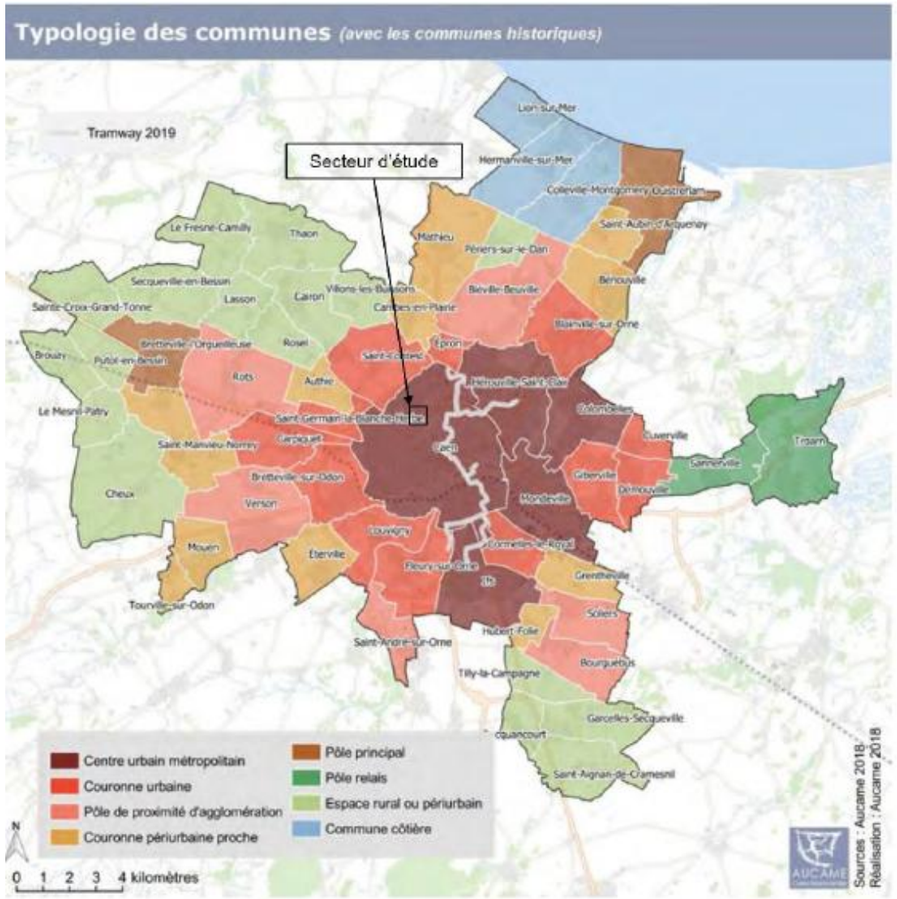


Figure 292 : Les secteurs identifiés pour la mise en œuvre des actions du PLH (Source : PLH de Caen).

Pour rappel, le projet concerne la réhabilitation d'une friche industrielle en un quartier plurifonctionnel comportant à la fois une dimension économique (implantation de petites industries, artisanat, activités de bureaux et de service) ainsi qu'une dominante de logement et d'habitat (environ 2 700 logements programmés à ce stade de la conception du projet).

L'échéancier prévisionnel de la construction de ces nouveaux logements étant établi à compter de 2028 et pour une quinzaine d'années, il s'insèrera donc sur la fin de la période d'application du PLH. Ce dernier projette pour la commune de Caen :

- L'aménagement d'un total de 3658 logements neufs sur la période de 2019 à 2024 soit un nombre de 610 nouvelles constructions par an sur la commune ;
- Une densité minimale de 52 logements /ha pour toute opération de plus de 5 000 m2 en tissu urbain ;

- La mise en place de règles de mixité sociale dans la production neuve telles que suit :

	Objectif à la commune		Objectif pour toute opération de plus de 1 ha (en extension ou sur du tissu urbain existant)		
	Logement locatif social	Accession abordable	Part de LLS et accession abordable	Seuil minimal à respecter	
				Logement locatif social	Accession abordable
Caen	25 %	15%	Entre 30 et 60 %	Au moins 20%	Au moins 10%

Étant donné que le projet comprend la construction de nouveaux logements, il est donc par définition compatible avec l'objectif d'accroissement démographique du PLH. Par ailleurs, la future ZAC s'inscrit tout particulièrement dans quatre des orientations du PLH à savoir :

- 1.2. Construire dans les tissus urbains existants : Produire au moins 55% des logements en tissu urbain existant et limiter la consommation d'espaces agricoles et naturels. Le projet se tiendra en lieu et place d'une friche industrielle, peu fréquentée et peu attractive

- 1.4. Promouvoir des formes d'habitats durables et attractives : Contribuer à un aménagement de qualité durable et attractif, favoriser des formes urbaines innovantes et conciliant densité et aspiration de ménages, intégrer la souplesse dans la définition des formes urbaines.

- 3.1. Produire du logement locatif aidé en fonction en fonction de la capacité d'accueil des communes : 25% LLS

- 3.2. Renforcer la production de logements abordables, en accession sociale à la propriété et en accession à prix maîtrisé : 10 % logements en accession aidée BRS + PSLA

9.15. Plan local d'urbanisme (PLU) de Caen

Le futur Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Habitat-Mobilités (PLUi-HM) de Caen-la-Mer, actuellement en cours d'élaboration et dont l'entrée en vigueur sur le territoire est prévue pour 2026, se substituera à l'actuel PLU de Caen.

Le PLU de Caen a été approuvé par décision du Conseil Municipal du 13 décembre 2013 et modifié à plusieurs reprises (huitième modification approuvée en mai 2024).
Le PLU constitue le document de référence qui reprend les objectifs territoriaux du SRADDET et décline les préconisations et les restrictions en matière d'urbanisme par secteur à l'échelle de la commune. Pour ce faire, il est constitué de plusieurs éléments : le PADD qui représente la clef de voûte du PLU afin d'exposer les modalités du projet de territoire pour le développement de la commune de Caen à moyen et long terme ; les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) qui encadrent juridiquement l'aménagement de secteurs à enjeux ainsi qu'un règlement écrit et d'un règlement graphique applicable à l'ensemble de la commune.

9.15.1. Le Projet d'aménagement et de développement durables (PADD)

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable est une pièce maîtresse du Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Caen. Il s'appuie sur le « Projet de ville – Caen prend les devants, 2030 se construit aujourd'hui », arrêté en Conseil municipal de septembre 2009. Son contenu est défini par les articles L.123-1 et R.123-3 du Code de l'Urbanisme. Il expose le projet de développement du territoire et énonce les grandes orientations et les objectifs, sous formes de défis, qui vont guider l'aménagement de la ville de demain. A ce jour, le PADD renvoie à deux lignes directrices majeures à atteindre d'ici 2030 à savoir :

- Attirer et retenir les habitants.
- Redevenir pleinement ville – centre d'agglomération.

Pour cela, les 5 défis majeurs pour le PLU de Caen se décomposent comme suit :

- Défi 1 : renouveler le modèle de développement urbain
- Défi 2 : faire du logement un levier d'attractivité
- Défi 3 : faire de Caen le moteur du développement métropolitain
- Défi 4 : développer une mobilité durable
- Défi 5 : affirmer l'exigence environnementale

Le projet de ZAC Mont Coco s'inscrit dans chacun des 5 défis précédents. En effet, comme mentionné dans le PADD, le projet poursuit tout particulièrement « l'interconnexion avec les quartiers » ainsi qu'avec « la ville-recherche et la ville-université », « l'urbanisation des espaces emblématiques tels que l'entrée de ville », le « renforcement de la diversité des formes urbaines », la « valorisation de la trame verte » ou encore « le renforcement de l'offre de services, les activités économiques et commerciales ».

Cette opération d'aménagement d'un quartier plurifonctionnel et durable apparait donc comptable avec les défis du PADD.

9.15.2. Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Les « Orientations d'Aménagement et de Programmation » constituent une pièce du dossier de Plan Local d'Urbanisme conformément à l'article L.123-1-4 du code de l'urbanisme. Ces OAP sont établies dans le respect des objectifs définis par le PADD.
Les OAP représentent des dispositifs réglementaires à forte valeur juridique permettant l'énonciation de principes d'aménagement spécifiques pour un secteur ciblé. En effet, l'article L.152-1 du code de l'urbanisme instaure un lien de compatibilité entre les travaux et les opérations d'aménagement et les orientations d'aménagement. « Ces travaux ou opérations sont, en outre, compatibles, lorsqu'elles existent, avec les orientations d'aménagement et de programmation ». (Article L.152-1 du code de l'urbanisme).
Cette compatibilité signifie que les travaux et opérations réalisées dans les secteurs concernés ne peuvent être contraires aux orientations d'aménagement retenues et doivent contribuer à leur mise en œuvre, ou tout au moins ne pas y faire obstacle.
Les thématiques d'intégration à l'environnement, la composition des espaces bâtis et non bâtis, la desserte et l'accès de l'espace concerné sont alors prises en compte et listées dans ces OAP.
Le PLU de Caen contient 20 OAP distinctes. L'une d'entre elles porte sur le secteur Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) - Côte de Nacre englobant le périmètre de la ZAC Mont Coco.

Le Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) - Côte de Nacre est un vaste espace qui se développe Part et d'autre de la rue Jacques Brel, en entrée Nord de la ville, et qui présente actuellement des qualités urbaines peu satisfaisantes.
A l'échelle de l'ensemble du secteur et dans le but de corriger les dysfonctionnements présents, les principes d'aménagement émis pour ce secteur renvoient principalement aux trois aspects suivants :

- Organiser le maillage des voies de circulation, de desserte et les principaux parcours de circulation douce
- Définir la vocation des différents espaces dans le souci de la diversité et de la complémentarité des fonctions urbaines ;
- Fixer la cohérence de l'organisation du bâti sur cet axe majeur d'entrée de ville.

Pour cela, des îlots de mixité sociale sont délimités et la hauteur dominante des constructions a été définie selon les sous-espaces du secteur.

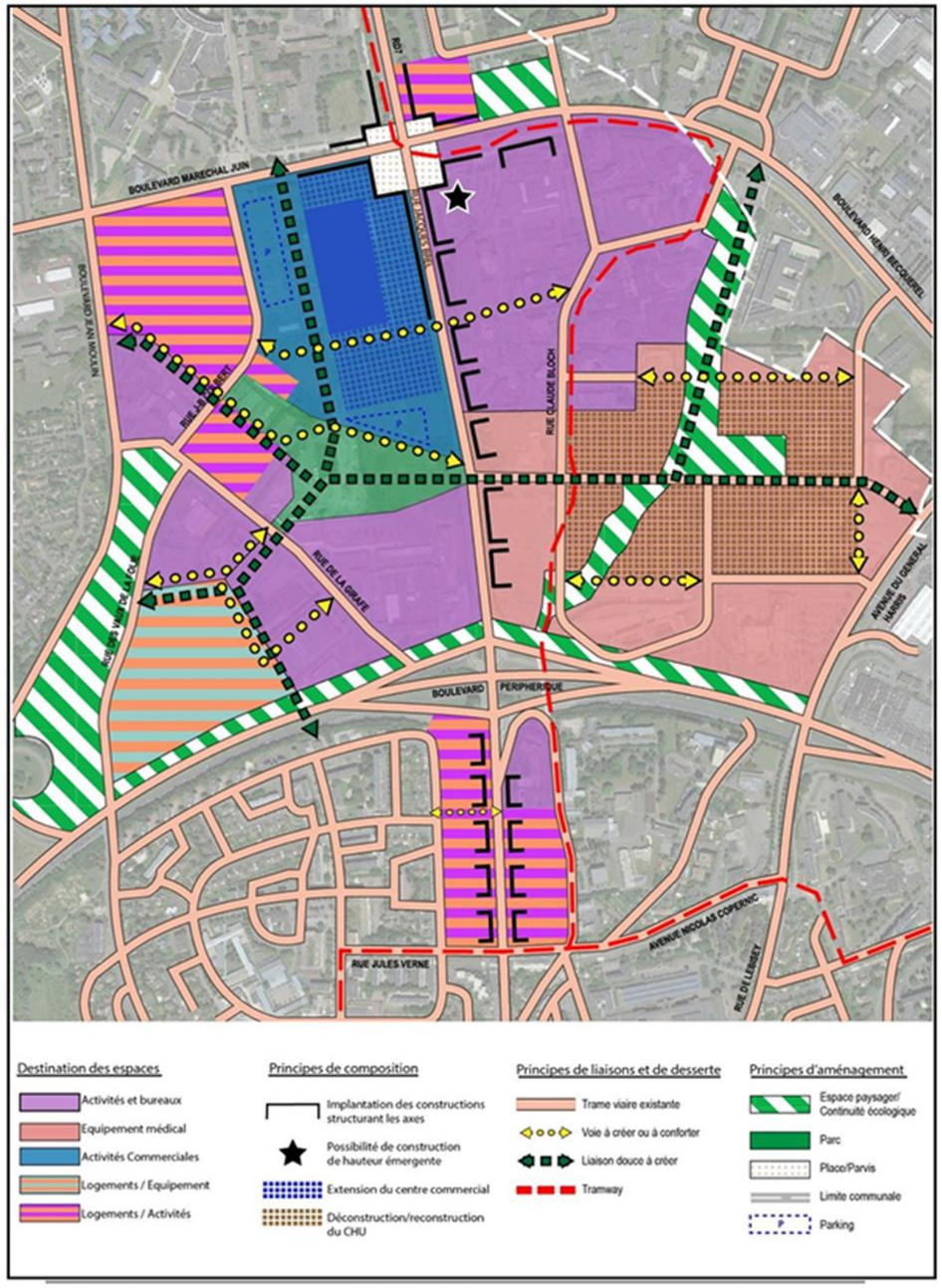


Figure 293 : OAP du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK)- Côte de Nacre (Source : PLU Caen – Modification n°8 – Rapport de présentation)

Au droit du périmètre opérationnel de la future ZAC Mont Coco, les constructions doivent contribuer à une plus forte structuration du tissu urbain avec des implantations qui permettent à l'ordonnancement du bâti le long des axes.

Les constructions qui pourraient être édifiées en rive du boulevard Maréchal Juin et de la rue Jacques Brel pourraient atteindre des hauteurs de l'ordre de 6 niveaux, R+5, afin de réellement conforter le caractère urbain de ces axes. La mutation de ces espaces permettra de constituer des quartiers aux formes urbaines structurées et inscrites dans un tissu aéré.

Le projet d'extension du centre commercial prévoit la création de nouveaux locaux d'activités commerciales. Les orientations d'aménagement n'excluent pas la possibilité d'y édifier des constructions de gabarit plus important en hauteur au-dessus ou en accompagnement de ces locaux, dès lors qu'elles permettraient de renforcer le caractère urbain souhaité pour la rue Jacques Brel.

Au regard du projet d'aménagement retenu à ce stade AVP, ce dernier est incompatible avec les orientations définies dans l'OAP du PLU. En effet, ces dernières fixent notamment des hauteurs de bâtiments en R+5 le long de la rue Jacques Brel alors que le projet prévoit du R+8.

9.15.3. Zonage et prescriptions

Comme précédemment mentionné, le PLU définit un zonage graphique ainsi qu'un règlement écrit sur l'intégralité de la commune de Caen afin de préciser les secteurs à enjeux ainsi que de cadrer l'urbanisation.

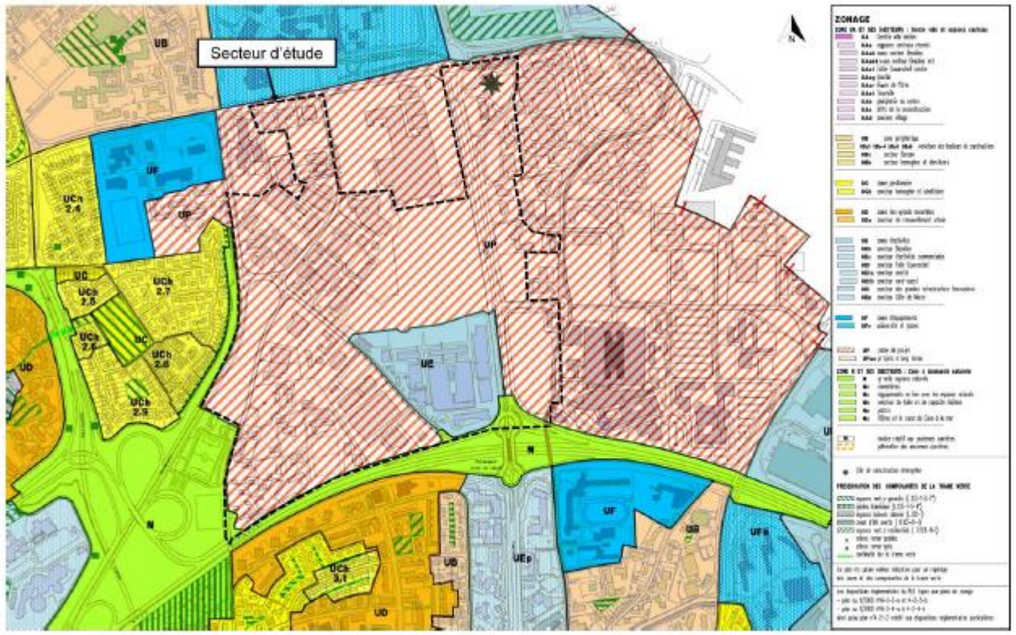


Figure 294 : Le zonage du PLU au droit du secteur d'implantation de la future ZAC Mont Coco (Source : PLU de Caen la mer). Échelle au 1/5000

Le périmètre du projet englobe les zonages :

- UP qui comprend les espaces en voie de mutation, identifiés comme secteurs de projet, sur lesquels une recomposition urbaine est programmée à plus ou moins long terme. Les objectifs poursuivis sur cette zone sont :
- Anticiper la mutation des sites en devenir dans le cadre d'une réflexion globale à l'échelle du territoire pour mieux maîtriser le développement de la ville
- Cadrer le renouveau de la ville sans empiéter sur les espaces verts de la ville participant à l'agrément de son cadre de vie
- Organiser la création de nouveaux quartiers mixtes intégrés à la ville et concourant à l'amplification de l'attractivité de Caen
- Produire de nouveaux logements, dont les logements sociaux dans le cadre des objectifs définis par le programme local de l'habitat (PLH)
- Mettre en œuvre des opérations d'aménagements d'ensemble.
- UE qui est destiné à n'accueillir uniquement des activités économiques sous le format de zones d'activités.

- Le périmètre opérationnel de la future ZAC Mont Coco comprend les zones UP et UE dont une partie sera aménagée en espace vert. Par conséquent, les prescriptions relatives aux zones UP et UE apparaissent pertinentes à prendre en compte. Ces dernières sont résumées dans le tableau suivant :

PRINCIPES REGLEMENTAIRES		Zone UP
Vocation de la zone	**Zone UP**	Les espaces regroupés dans la zone UP ont tous une vocation mixte. Toutes les destinations de construction sont admises (habitat, commerces, artisanat, bureau…). Toutefois, elles doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation qui définissent des destinations dominantes dans tout ou partie des secteurs de la zone UP.
Formes urbaines		Le parti d'aménagement et de composition urbaine est défini dans les orientations d'aménagement et de programmation. A ce titre, les dispositions morphologiques (article, 6, 7, 9 et 10 du règlement) sont conçues en complément des orientations et de façon relativement souple pour être adaptées à l'aménagement de chaque secteur : - Les constructions peuvent être implantées à l'alignement ou en recul. - Les constructions peuvent être implantées sur les limites séparatives ou en retrait. Ce retrait est au moins égal à la hauteur de la construction, lorsque la limite séparative constitue également la limite de la zone UP avec une autre zone, sauf lorsque la construction est édifiée en bordure de voie. - la hauteur des constructions est définie par les orientations d'aménagement. - l'emprise au sol des constructions est définie par les orientations d'aménagement. - 40% des espaces libres doivent être aménagés en espaces verts. Les modalités de traitement des espaces libres, des espaces verts et des plantations sont prévues à l'article 13 du règlement.
	Aspect extérieur des constructions	L'article 11, relatif à l'aspect extérieur des constructions, prévoit des dispositions permettant une architecture contemporaine et inventive, qui tienne cependant compte du milieu environnant et de la mise en valeur du patrimoine existant identifié dans les orientations d'aménagement.
Particularités des secteurs	Le secteur UPau	Le secteur UPau correspondant à des sites pour lesquels le projet urbain n'est pas encore défini, il ne dispose pas d'orientation d'aménagement et de programmation. Seul le règlement de la zone s'y applique. La constructibilité y est très limitée dans la mesure où les sites concernés sont soumis à une servitude dite de « gel ».
Dispositions particulières	Linéaires de rez de chaussée actifs	La zone UP n'est pas concernée par cette disposition
	Mixité réglementée dans l'habitat	La zone UP n'est pas concernée par le périmètre de mixité dans l'habitat tel qu'il est prévu par le règlement. La mixité dans l'habitat est définie par les orientations d'aménagement pour certains ilots délimités dans les orientations d'aménagement. Ainsi que le prévoit les orientations, quand une construction de logements est réalisée, en dehors d'un programme d'ensemble, doivent être respectées les dispositions relatives à la mixité sociale définies dans l'orientation.
Orientations d'aménagement et de programmation (document 3 du PLU)	**Zone UP**	Les secteurs de projet de la zone UP, à l'exception du secteur UPau, font l'objet d'orientations d'aménagement. Tout projet concernant ce secteur doit être étudié non seulement en application du règlement, mais également en compatibilité avec les orientations d'aménagement. (cf. chapitre B relatif aux orientations d'aménagement)
Servitude de gel	**Secteur UPau**	Les sites du secteur UPau sont soumis à une servitude de gel ainsi que la partie sud du site de l'ancien CHR, classé en zone UP et faisant l'objet d'une orientation d'aménagement. (cf. chapitre C 3.3 relatif au périmètre de gel)

Tableau 99 : Principes règlementaires de la zone UP (Source : PLU de Caen la mer)

PRINCIPES REGLEMENTAIRES			Zone UE
Vocation de la zone	**UE** **et ses secteurs**	La zone UE étant dédiée à l'accueil des activités économiques, les destinations des constructions admises dans cette zone sont celles liées et nécessaires à ces activités. Toutes les activités économiques y sont admises, à l'exception de celles susceptibles de porter atteinte à la sécurité ou la salubrité publique ou au caractère de la zone. Toutefois, dans le secteur UEc, seules les activités commerciales sont admises et dans le secteur UEi, les activités doivent être majoritairement en lien avec l'activité ferroviaire. Dans cette zone monofonctionnelle, l'habitat est limité à celui nécessaire au gardiennage ou au fonctionnement des constructions d'activité. Des dispositions particulières prévoient les possibilités d'extension des constructions à destination d'habitation dans la mesure où ces habitations existaient avant la date d'approbation du PLU. En revanche, dans le secteur UEp, correspondant à la ZAC Porte de Nacre, de part et d'autre de l'avenue de la Cote de Nacre, les constructions à destination d'habitation sont admises, ce secteur étant voué à devenir un quartier mixte.	
Formes urbaines	Rapport des constructions avec la voie, les terrains voisins Hauteur des constructions Rapport des constructions avec leur terrain d'assiette Dispositions particulières	Les dispositions morphologiques (article, 6, 7, 9 et 10 du règlement) sont variables selon les secteurs qui sont issus des règles d'urbanisme édictées dans le cadre de ZAC, pour les secteurs UEb, UEf et UEp : - en règle générale, les constructions sont implantées en recul des voies, ce recul étant variable selon les secteurs - les constructions doivent être implantées en retrait des limites séparatives du terrain. - l'emprise au sol des constructions est limitée, selon les secteurs, entre 40 % et 60% de la superficie du terrain. Dans le secteur UEfb, cette emprise est limitée à 25%. - la hauteur des constructions est limitée, selon les secteurs, entre 12 et 18 mètres. Pour le secteur UEp, la hauteur des constructions peut atteindre 32 mètres. Dans le sous-secteur UEfb (entrée nord ouest), la hauteur des constructions est limitée à 12 mètres, mais peut atteindre 20 mètres sur une construction implantée sur le secteur. Dans le secteur UEp (cote de Nacre), compte tenu de la hauteur des constructions admise, une mesure particulière est prévue pour préserver l'ensoleillement des constructions situées en vis-à-vis de celles du secteur, sur les voies parallèles à l'avenue de la cote de Nacre : la distance séparant une construction implantée sur le secteur UEp de l'alignement de la voie opposée ne peut être inférieure à la hauteur de la construction.	
Stationnement		Cf. chapitre C – 3.4 relatif aux normes imposées en matière de stationnement.	
Dispositions particulières	Linéaires de rez de chaussée actifs Mixité réglementée dans l'habitat	La zone UE n'est pas concernée par cette disposition La zone UE n'est pas concernée par cette disposition	
Orientations d'aménagement et de programmation (document 3 du PLU)	**Secteur UEp** Cote de Nacre	Le secteur UEp fait l'objet d'orientations d'aménagement et de programmation, ce site étant rattaché, compte tenu de sa proximité, aux orientations prévues sur le plateau nord. Tout projet concernant ce secteur doit être étudié non seulement en application du règlement, mais également en compatibilité avec les orientations d'aménagement. (cf. chapitre B relatif aux orientations d'aménagement)	

Dans la mesure où le zonage reprend les prescriptions définies dans l'OAP Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) - Côte de Nacre et que le projet est compatible avec ces dispositions comme précédemment démontré, la future ZAC Mont Coco apparait donc également compatible avec le zonage réglementaire du PLU.

9.15.4. Servitudes d'Utilité Publique (SUP)

Les SUP affectant l'utilisation des sols incarnent une limitation administrative au droit des propriétés privés, émise par l'autorité publique dans un but d'utilité publique. Les SUP relèvent de plusieurs champs et peuvent résulter en :

- L'interdiction ou la limitation du droit de construire, d'occuper ou d'utiliser les sols des propriétaires ;
- La réalisation de travaux ou l'installation de certains ouvrages ;
- La mise en application de certaines obligations (travaux d'entretien ou de réparation) à la charge des propriétaires.

En application des articles L.123-1 et R123-14,1 du Code de l'urbanisme, le PLU de Caen est constitué en annexe et à titre informatif, d'un zonage graphique des SUP applicable sur la commune ainsi qu'un règlement écrit.
Il s'avère que la ZAC Mont Coco est concernée par trois SUP distinctes à savoir :

- *La servitude de protection des monuments historiques classés et inscrits (AC1)* liée au monastère des Bénédictines, localisé au 6 rue de Mâlon. Comme précédemment mentionné, les abords du monument font l'objet d'une protection d'un rayon de 500 mètres. A l'intérieur de ce périmètre, toute opération de construction ou d'urbanisme fait l'objet d'une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France. Seule la portion à l'extrême Nord-Ouest du périmètre opérationnel de la ZAC Mont Coco est englobée par cette SUP (cf. figure ci-après).
  - *La servitude de garde et de dégagement (zone secondaire) des stations hertziennes (PT1)* qui renvoie à la zone de protection d'un rayon de 3000 mètres du centre radioélectrique de Saint Contest, et dont le service gestionnaire est France Télécom. En effet, selon le décret d'application du 25 mars 2019 en lien avec l'ordonnance du 22 octobre 2016, la distance séparant les limites d'un centre de réception radioélectrique et le périmètre des zones de servitude ne peut excéder 3000 mètres. La servitude sur ce secteur porte alors sur :
- L'obligation de faire cesser les perturbations électromagnétiques gênant l'exploitation d'un centre de réception ;
- L'interdiction aux propriétaires et aux usagers de la zone de protection de produire et de propager des perturbations se plaçant dans la gamme d'ondes radioélectriques reçues par le centre et présentant un degré de gravité supérieur à la valeur compatible avec son exploitation. Il s'agit en l'occurrence de perturbations à des fréquences supérieures à 3000 mégahertz ;

  Les trois quarts du périmètre opérationnel sont concernés par cette servitude.
  - *La servitude de dégagement (zone spéciale) des liaisons hertziennes (PT2)* qui concerne la liaison le tronçon entre Saint-Contest et Saint-Désir, établi par décret du 21/05/1984. La servitude porte majoritairement sur :

- L’obligation pour les propriétaires de supprimer ou de modifier les obstacles (immeubles) d’une altitude supérieure à 105 mètres par rapport au niveau de la mer soient de 25 m maximum par rapport au niveau du sol.
- L’interdiction de créer des obstacles fixes ou mobiles dont la partie la plus haute excède les côtes fixés précédemment.

Seule la portion au Nord, Nord-Est du secteur devra se conformer à cette servitude. Une attention particulière devra toutefois être portée sur la hauteur des constructions à venir par l’aménageur de la ZAC car ces terrains doivent initialement accueillir les secteurs du Cœur de Quartier, et du parc. Ces derniers, selon le plan de programmation, comprendront des immeubles aux formes urbaines variées de R+4 à R+7.

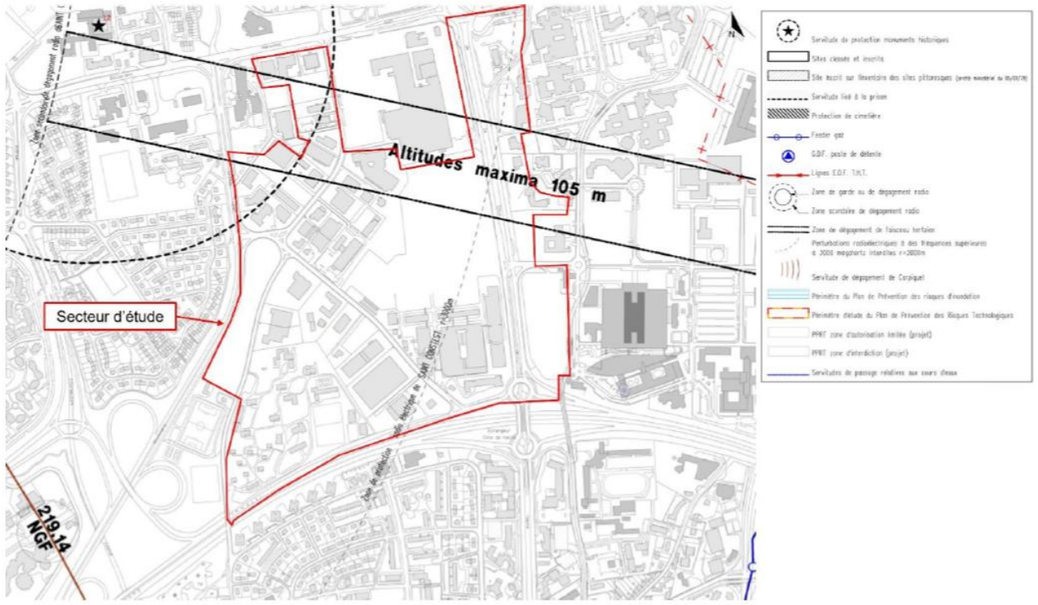


Figure 295 : Plan de zonage des SUP au droit du secteur d’implantation de la future ZAC Mont Coco (Source : PLU de Caen la mer). Échelle au 1/5000.

Selon toute vraisemblance, le projet de ZAC Mont Coco est conforme aux SUP émises dans le quartier de la Folie Couvre-chef. Auquel cas, des modifications non substantielles pourront être réalisées par la SPL EPOPEA notamment au regard de la SUP AC1 et PT2.

10. PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ÉTUDE ET DESCRIPTION DES METHODES UTLISEES

10.1. AUTEURS DE L'ETUDE

La présente étude d'impact a été rédigée par le groupement de maîtrise d'œuvre Bruno Fortier / Altitude 35 / Setec.

Celle-ci reprend des éléments de la précédente étude d'impact rédigée en 2021 par Mathieu DECAIGNY, Chef de Projet du bureau d'études INGETEC.

Elle intègre les documents produits par le Maître d'Ouvrage et les différents acteurs associés à la conception ou aux études techniques qui ont été réalisées à ce stade des études Avant-Projet.

Les acteurs qui ont été associés pour la réalisation de la présente étude sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 100 : Auteurs de l'étude d'impact

Structure		Référent(s)	Mission	Coordonnées
Porteur du projet	Communauté Urbaine de Caen la mer	Rémy JOLIVALD	Directeur de l'urbanisme	16 rue Rosa Parks – CS 52700 14027 CAEN CEDEX 9
		Delphine GALLOIS	Chargée de mission Service Aménagement	
Maître d'ouvrage	SPL EPOPEA	Pascale HUYGHE DOYERE	Directrice générale	1 avenue du Pays de Caen B.P. 04 - 14460 COLOMBELLES
		Axel BERNARD	Chargé d'opérations générales	
		Antoine GASCHER	Chef de projet	
Maîtrise d'œuvre urbaine	Bruno Fortier	Bruno FORTIER	Architecte fondateur	20 boulevard des Filles du Calvaire
		Fernando VEGA SANCHEZ	Architecte	
		Balthazar JANNINK	Architecte urbaniste	
	Setec TPI	Marie-Sophie CALEIRAS	Directrice de projets aménagements urbains	42-52 quai de la Rapée CS 71230 - 75583 PARIS
		Tatiana Glazova	Chef de projets aménagements urbains	
	Altitude 35	Daniele FRANZI	Architecte paysagiste	30 rue Gabriel Péri 93 200 SAINT-DENIS
Intervenants techniques et environnementaux pour la réalisation du projet	Fluidyn	Lobnat AIT-HAMOU	Étude Air et Santé	84 rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS
	AcousTB	Yohan LEDUC	Étude Acoustique	24 rue Joseph Fourier 38400 SAINT MARTIN D'HERES
	BIOTOPE	Loélia MARTIN	Volet milieu naturel 2021 et 2024	Siège Social 22 bd du Maréchal Foch – BP58 34140 MEZE
	Setec International	Stéphane ROUX	Chef de projet	5 Chem. des Gorges de Cabriès, 13127 Vitrolles
		Cécile FILIPPI	Ingénieur d'étude	
	Setec Hydratec	Jacques POUILHE	Plan de gestion des sols pollués	42-52 quai de la Rapée CS 71230 - 75583 PARIS
	Setec ITS	Axel DURNERIN	Modélisation des flux de trafic	42-52 quai de la Rapée CS 71230 - 75583 PARIS
	Transitec	Valérie Berthod	Etude de génération de trafic	75 rue de la Villette · F-69003 LYON
	INGETEC	Mathieu DECAIGNY	Elaboration de l'étude d'impact 2021	135 Allée Paul Langevin 76230 BOIS-GUILLAUME

10.2. ANALYSE DES METHODES

10.2.1. Étude milieu naturel

10.2.1.1. Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- Cortège d'espèces : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Selon les sites, une espèce peut être rattachée à un cortège différent.
- Création : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- Effet : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- Enjeu écologique : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée, la représentativité de la population utilisant l'aire d'étude rapprochée à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation de l'aire d'étude rapprochée… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- Équilibres biologiques : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- Espèces considérées comme présentes/absentes : il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude rapprochée, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leur mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de Biotope vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits inatteignables, mais à formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent. Les conclusions retenues seront basées sur des argumentaires écologiques bien construits (discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet…).
- Fonction écologique : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques.
- Habitat, habitat naturel, végétation et habitat d'espèce : le terme « habitat » est celui choisi dans ce document pour désigner les différentes unités d'un territoire géographique, qu'il s'agisse d'habitats discernables par une structure végétale ou non. Par souci de simplification, le terme « habitat naturel », est couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques pour caractériser les végétations. Or, certains « habitats naturels » le sont peu, on parle alors parfois d'habitats « semi-naturels », voire pas du tout et il s'agit alors d'habitats totalement artificiels. L'utilisation du terme « habitat naturel » porte de fait souvent à confusion.
- C'est pourquoi, dans tout le document, on parlera « d'habitats » au sens large, tout en distinguant dans le détail :
- Les végétations comprenant :
- Les habitats avec une végétation plus ou moins naturelle mais rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base des référentiels régionaux (quand il y en a) ou autres publications de référence (cahiers d'habitats par exemple) ;
- Les habitats avec végétation très artificielle (cultures, parcs, jardins, plantations de ligneux…) non rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis (Louvel et al., 2015) ;
- Les habitats sans végétation comprenant :
- Les habitats non artificiels ou d'aspect naturel (rochers, parois rocheuses, bancs de sables ou de galets, vasières, plages, grottes, mares…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis ;
- Les habitats clairement artificiels (routes, voies ferrées, bâtis…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis.
- Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).
- Impact : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- Impact résiduel : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

- Implication réglementaire : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, règlementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- Incidence : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- Intérêt communautaire (d') : se dit des habitats ou des espèces inscrits respectivement aux annexes I ou II de la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive « Habitats » mais aussi des espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la Directive européenne 2009/147/CE, dite Directive « Oiseaux ».
- Parmi les habitats d'intérêt communautaire, certains ont été identifiés comme prioritaires par la directive, considéré comme étant en danger de disparition et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière. Leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *.
- Notable : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- Patrimonial (espèce, habitat) : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- Pertes de biodiversité : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce) : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- Réhabilitation : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaitre des fonctions disparues.
- Remarquable (espèce, habitat) : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude rapprochée (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude rapprochée inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population…) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- Restauration : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- Risque : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- Sensibilité : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- Significatif : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). […] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

10.2.1.2. Aires d'études

Le projet se situe sur la commune de Caen, dans le Calvados (14), en Normandie.

Différentes aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise.

Tableau 101 : Aires d'étude utilisées pour l'expertise écologique

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude immédiate **38,8 ha**	Emprise initiale du projet, transmise par le maître d'ouvrage au démarrage de la mission, ayant servi de base pour dimensionner l'effort de terrain et définir l'aire d'étude rapprochée.
Aire d'étude rapprochée *Intègre l'aire d'étude immédiate* **67,4 ha**	Aire d'étude des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre la zone d'implantation des variantes du projet. Sur celle-ci, l'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain. Ainsi, un état initial complet des milieux naturels y est réalisé, en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une délimitation des zones humides ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'aire d'étude intègre les parcelles attenantes à l'emprise projet, localisées entre les éléments fragmentant à proximité : boulevard Jean Moulin à l'ouest, périphérique nord au sud et RD401 au nord. A l'est, la limite a été définie en prenant compte de la RD7 qui sera réaménagée dans le cadre du projet.

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude élargie *Intègre l'aire d'étude rapprochée* **2 663 ha**	Aire d'étude qui correspond à la région naturelle d'implantation du projet. Elle sert de base à l'analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation, ainsi qu'à l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. Compte-tenu du contexte anthropique, l'aire d'étude éloignée a été dessinée pour correspondre à une zone tampon de 2,5 km autour de l'aire d'étude immédiate, permettant ainsi d'intégrer les déplacements locaux des espèces.

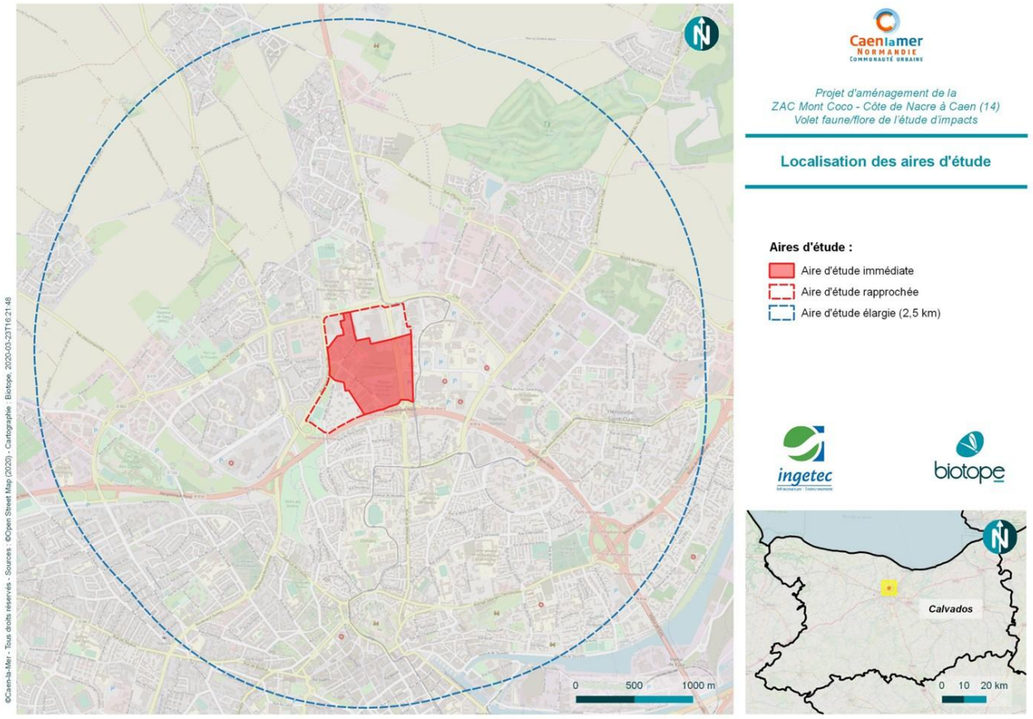


Figure 296 : Localisation des aires d'étude

10.2.1.3. Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 102 : Équipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants de Biotope
Coordination et rédaction de l'étude	Lena Gautier
	Mathilde LESUR
	Loélia MARTIN
	Cécilie BONNOUVRIER
	Magali BOISARD
Expertise des habitats naturels et de la flore, réalisation des sondages pédologiques	Alban BARBOTTIN
Expertise des insectes, des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères terrestres	Yann CARASCO
Expertise des chiroptères	Paul GILLOT
Contrôle Qualité	Arnaud GOVAERE

10.2.1.4. Méthodes d'acquisition des données

A. Acteurs ressources consultés et bibliographie

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes.

Différentes personnes ou organismes ressources ont également été consultés pour affiner l'expertise et le conseil sur cette mission.

Tableau 103 : Références bibliographiques relatives au site d'étude

Référence bibliographique	Informations collectées
AUBRY D., 250015075, VALLEE DU DAN. INPN, SPN-MNHN Paris, 51P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/250015075.pdf	Aucune donnée faunistique en lien avec l'aire d'étude rapprochée.
THERESE F., 250020122, PELOUSES CALCAIRES DU NORD DE CAEN. INPN, SPN-MNHN Paris, 6P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/250020122.pdf	Aucune donnée faunistique en lien avec l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 104 : Données publiques relatives au site d'étude

Base de données	Organisme gestionnaire	Date de consultation	Informations collectées
INPN	Muséum national d'Histoire naturelle	01/04/2020	107 données faunistiques relatives aux groupes étudiés sur la commune de Caen (données récentes, datant de moins de dix ans).
ODIN	Observatoire Biodiversité Normandie	01/04/2020	3 données faunistiques relatives aux groupes étudiés sur la commune de Caen (données récentes, datant de moins de dix ans).

B. Prospections de terrain et effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte anthropique et urbanisé de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau suivant indique les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet. À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont également notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 105 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates	Commentaires et conditions météorologiques
Inventaires des habitats naturels et de la flore (2 passages dédiés)	
27/04/2020	Habitats naturels et flore
20/08/2020	
Délimitation des zones humides – sondages pédologiques (2 passages dédiés)	
27/04/2020	Réalisation des sondages pédologiques
20/08/2020	
Inventaires des insectes (1 passage dédié)	
20/08/2020	Inventaires des insectes et des reptiles Météo : temps ensoleillé, vent faible à moyen, 21-27°C
Inventaires des amphibiens (1 passage dédié)	
27/04/2020	Évaluation des potentialités d'accueil pour les amphibiens Météo : temps ensoleillé, vent faible, 11-19°C
Inventaires des reptiles (1 passage dédié)	
20/08/2020	Inventaires des insectes et des reptiles Météo : temps ensoleillé, vent faible à moyen, 21-27°C
Inventaires des oiseaux nicheurs (2 passages dédiés)	
08/05/2020	Inventaires des oiseaux nicheurs : points d'écoute (premier passage) Météo : temps couvert avec éclaircies, vent faible, 8-14°C
08/06/2020	Inventaires des oiseaux nicheurs : points d'écoute (deuxième passage) Météo : temps couvert avec éclaircies, vent faible, 8-14°C
Inventaires des mammifères terrestres (passages mutualisés)	
Passages mutualisés	
Inventaires des chauves-souris (2 passages dédiés)	
20/08/2020	Passage nocturne, vent S (5 - 35km/h), T° : 19 - 23°, aucune précipitation
03/09/2020	Passage nocturne, vent O (5 - 30km/h), T° : 16 - 22°, aucune précipitation

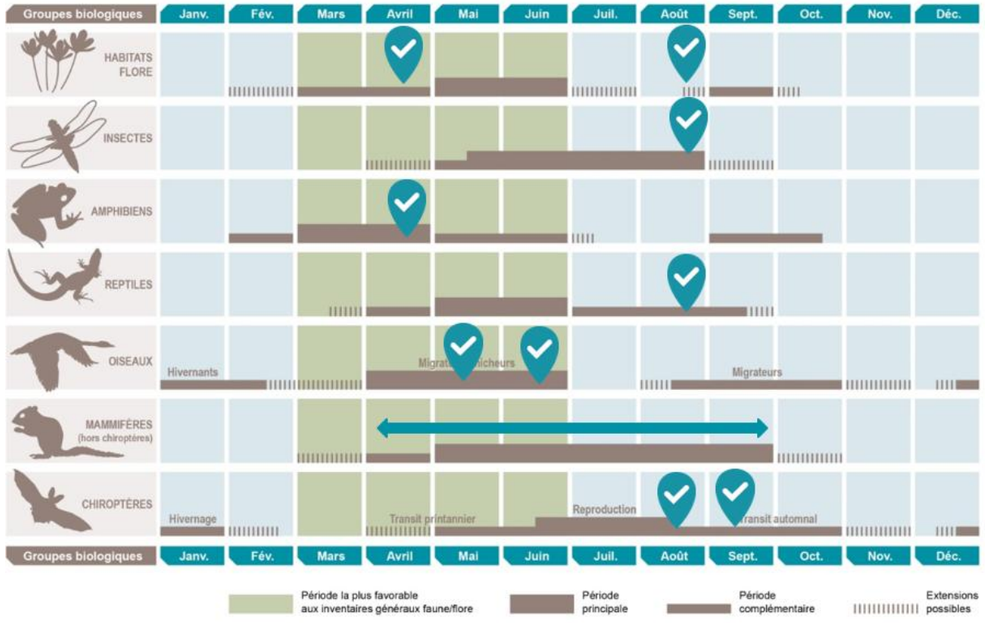


Figure 297 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passages réalisés (balise bleue).

C. Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Les méthodes d'inventaires de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Le tableau ci-après présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude. Le détail de ces méthodes est présenté en annexe.

Tableau 106 : Synthèse des méthodes utilisées pour l'état initial de la faune, de la flore et des habitats naturels

Groupe étudié	Méthode utilisée
Habitats naturels et flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises ciblées sur les périodes printanière et estivale. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables.
Zones humides	Étude du caractère humide de la végétation : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels, semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CORINE biotopes, EUNIS, Natura 2000, Prodrome des végétations de France). Étude du caractère humide des sols : parcours du site et analyse de la topographie. Sondages pédologiques sur site.
Insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages (se nourrissant de bois mort).
Amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables.
Reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place.
Oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes (7 points d'écoutes) de 10 minutes en période de nidification.
Mammifères terrestres	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.).
Chiroptères	Pose de 5 enregistreurs automatiques SM2Bat pour un total de 10 nuits d'enregistrements.
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude : Compte-tenu du contexte très urbanisé de l'aire d'étude rapprochée et du caractère privé de certaines parcelles, des autorisations ont été nécessaires avant de pouvoir réaliser les expertises de terrain. Leur obtention à partir de début avril 2020 a permis de réaliser les expertises en période favorable pour la totalité des groupes, hormis pour les amphibiens. **Étude des zones humides** : Quelques difficultés liées à l'interprétation des sondages, présence de remblais et de sols compactés. Plusieurs secteurs imperméabilisés. **Étude des chiroptères** : aucune écoute mobile n'a été réalisé, il est donc possible que l'activité chiroptérologique soit légèrement sous-estimée. Néanmoins, du fait de la réalisation de plusieurs passages et étant donné que le rapport s'appuie sur la bibliographie connue à proximité de l'aire d'étude, les prospections concernant les chiroptères sont jugées suffisantes et proportionnées aux enjeux attendus dans ce contexte très urbanisé. L'institut Blaisot (ensemble d'habitations au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée) étant privé, les inventaires n'ont pu être menés au sein de la structure. Au vu de l'activité enregistrée et de la typologie des bâtiments, des gîtes anthropiques pour la Pipistrelle commune ou de Kuhl en période estivale pourraient être présents.	

La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

10.2.1.5. Restitution, traitement et analyse des données

A. Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats, flore, insectes, reptiles…) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.

Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Outre un tableau de synthèse, chaque chapitre par groupe biologique présente des cartographies restituant :

- Pour les habitats : la localisation des polygones d'habitats, qu'il s'agisse de végétations (plus ou moins naturelles (rattachables à une typologie phytosociologique) ou très artificielles (cultures, parcs, jardins, plantations…)) ou d'habitats sans végétation (non artificiels ou d'aspects naturels (rochers, parois, bancs de sables ou galets, plages…) ou clairement artificiels (routes, bâtis…)) ;
- Pour la flore : la localisation des observations d'espèces remarquables (espèces protégées, espèces patrimoniales, espèces exotiques envahissantes…) ;
- Pour la faune : non seulement la localisation des observations d'espèces remarquables mais aussi la localisation des habitats des espèces et/ou des cortèges d'espèces en précisant au moins l'utilisation de l'habitat par l'espèce ou le cortège (repos, reproduction, alimentation, hivernage…) voire aussi la nature de l'habitat (prairies, haies, cours d'eau…).

B. Évaluation des enjeux écologiques

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.

Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise.

Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes : tout d'abord l'évaluation d'un **enjeu spécifique** et ensuite sa déclinaison en un **enjeu contextualisé**. Cette évaluation est construite principalement sur les listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, lesquelles sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque végétation, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces et à termes des végétations, dont les évaluations sont réalisées progressivement par les conservatoires botaniques.

♦ Enjeu spécifique

Ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Par défaut, une espèce exotique, un habitat caractérisé par une espèce exotique envahissante (robiniaies, massifs de renouées asiatiques…) ou un habitat totalement artificiel se verront attribuer un enjeu spécifique nul.

- **Cas des habitats**

Dans le cas des habitats, l'évaluation des enjeux spécifiques se base sur le logigramme suivant :

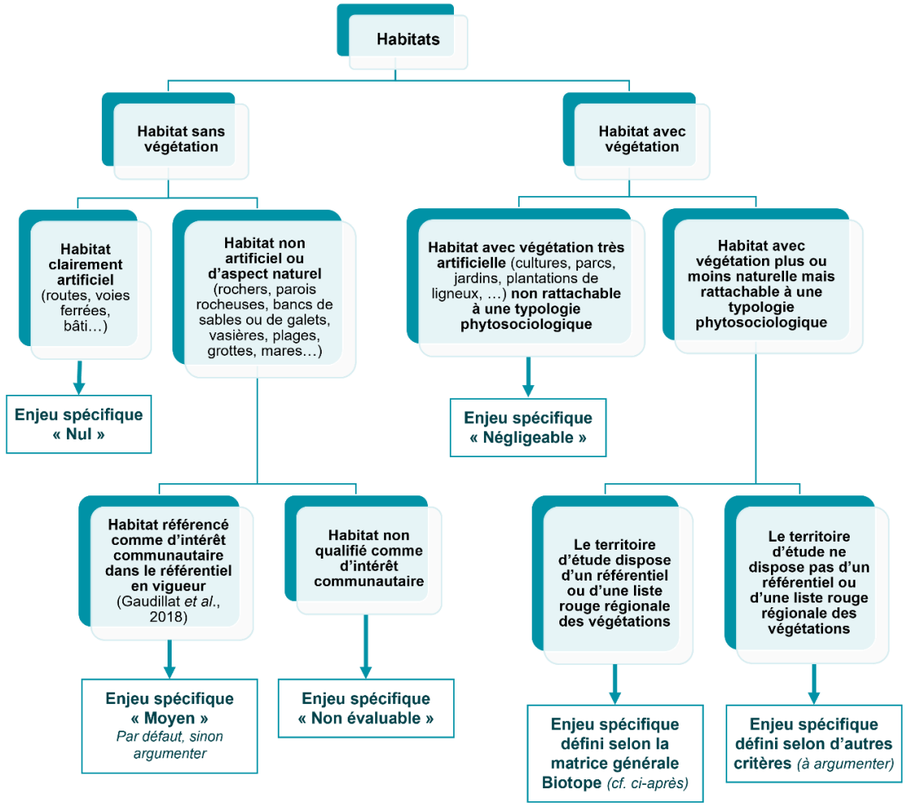


Figure 298 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats

Dans le cas de végétations disposant d'une liste rouge, l'enjeu spécifique est défini selon six niveaux décrits dans le tableau suivant :

Tableau 107 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats »

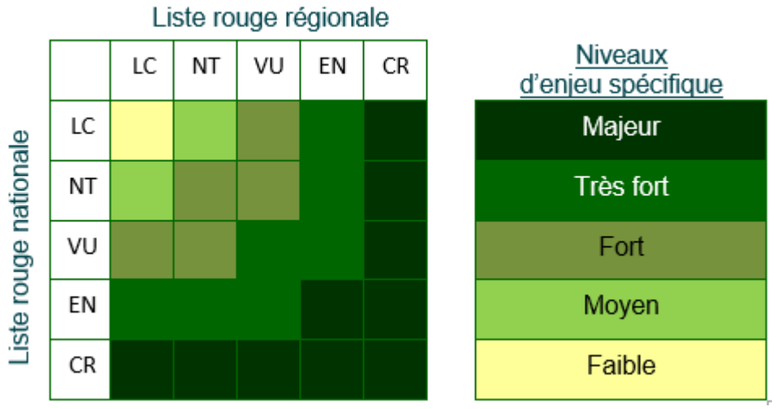
Lien avec les statuts de menace dans le cas des végétations disposant d'une liste rouge	Niveau d'enjeu
CR	Majeur
EN	Très fort
VU	Fort
NT	Moyen
LC	Faible
-	Négligeable

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

- **Cas des espèces**

Pour l'évaluation des taxons, l'enjeu spécifique est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

Tableau108 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces »



(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

- **Cas particuliers**

Concernant les oiseaux en période internuptiale, l'enjeu spécifique est le résultat du croisement des listes rouges définies d'une part à l'échelle européenne et d'autre part à l'échelle nationale. En effet, les listes rouges régionales relatives à l'avifaune de passage ou hivernante, lorsqu'elles existent, attribuent un statut de menace « DD : données insuffisantes » ou « NA : non applicable » ce qui rend le diagramme précédent difficilement exploitable. Les oiseaux migrateurs et hivernants présents en France ayant dans leur grande majorité une origine européenne, le statut de menace européen apparait aussi comme le plus adapté afin de prendre en compte le statut de conservation des populations concernées. Il est important de préciser que ces statuts européens ont été évalués principalement sur la base de données de reproduction, mais dans un petit nombre de cas, les données hivernales ont également pu être utilisées (cas des oiseaux d'eau ou de certaines espèces ne se reproduisant pas régulièrement en Europe), mais l'évaluation finale a été réalisée en fonction de la saison pour laquelle les données disponibles étaient de meilleure qualité (BirdLife International, 2021). Il s'agit donc d'un statut unique évaluant les menaces sur les populations à l'échelle continentale. En période de reproduction, l'évaluation affinée des statuts de menaces aux échelles nationales et régionales prend plus de sens et les statuts européens apparaissent moins pertinents.

Les espèces et végétations en catégorie « Données insuffisantes » (DD) sur liste rouge nationale ou régionale sont traitées en se référant en priorité à leur catégorie sur l'autre liste rouge (niveau d'enjeu spécifique lu dans ce cas sur la première ligne ou sur la première colonne du diagramme précédent). En l'absence de valeur alternative (espèce DD aux niveaux national et régional, ou non catégorisée sur l'autre liste rouge), elles sont associées par défaut à un niveau d'enjeu spécifique faible. Les autres outils de bioévaluation disponibles font alors l'objet d'une attention particulière, pour donner lieu si nécessaire à un ajustement de l'enjeu contextualisé.

Les espèces et végétations en catégorie « Disparu au niveau régional » (RE) sont traitées comme présentant la catégorie d'enjeu spécifique la plus forte (enjeu spécifique majeur).

Les espèces exotiques sur le territoire étudié (ce qui se traduit en général par la catégorisation NA ou par l'absence de catégorisation sur liste rouge) se voient attribuer dans tous les cas un enjeu spécifique nul.

♦ Enjeu contextualisé

L'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce ou de l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée.

Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. L'enjeu contextualisé se veut être le reflet de la place de l'habitat ou de l'utilisation de l'aire d'étuPar l'espèce. Pour ce faire, il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat / taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude rapprochée pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat / la population d'espèce sur l'aire d'étude rapprochée…

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment selon la matrice « espèces » s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats artificiels.

Tableau 109 : Niveaux d'enjeu contextualisé

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

C. Représentation cartographique des enjeux

En conclusion, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- Du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat ;
- Du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- De la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- De la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

D. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.

En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place, afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées.

Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-après :
- Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
- Le niveau d'artificialisation de l'habitat concerné ;
- L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
- L'intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.

Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée.

E. Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Il s'agit d'étudier les impacts qui peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles) en prenant en compte :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés »,
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact » :
  - « Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
  - « Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « *sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage* ».

L'analyse réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet de ZAC Mont-Coco a été réalisée par Biotope. Cette recherche a été menée :

- Pour les projets existants dans un périmètre de 2,5 km autour du projet et sur une période de 10 ans grâce :
- A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants.
- Pour les projets approuvés ou en cours d'instruction dans un rayon de 2,5 km autour du projet et sur trois ans. Au-delà de 3 ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

10.2.2. Étude qualité de l'air

La méthodologie employée pour la modélisation physique de la qualité de l'air est la suivante.

Les aménagements futurs vont entraîner une modification du trafic automobile, et ainsi une redistribution locale des polluants. La modélisation de la dispersion des polluants permet ainsi de mieux appréhender l'impact de ces aménagements à l'échelle locale.

Le logiciel utilisé, *fluidyn*-**PANROAD**, simule la dispersion des polluants à l'aide de la résolution tridimensionnelle des équations de la mécanique des fluides. Il résout successivement :

- La conservation de la masse,
- La conservation de la quantité de mouvement,
- La conservation de l'énergie,
- La turbulence atmosphérique.

Cette résolution s'effectue sur un maillage dit 'curviligne non-structuré'.

Par ailleurs, la rugosité du terrain, effet des modes d'occupation des sols sur le champ de vent, est aussi modélisée en fonction des zones traversées (forêt, zone urbaine, étendues d'eau, zones végétales, terrain nu...). Elle a essentiellement pour conséquence de ralentir par frottement les vitesses du vent près du sol.

Enfin, *fluidyn*-**PANROAD** est doté d'un modèle de turbulence atmosphérique élaboré. Il permet de modéliser le développement de la turbulence dans la couche limite et donc de quantifier les agents turbulents responsables de la diffusion des polluants.

L'aire géographique d'étude, sur laquelle est évalué l'impact du projet sur l'environnement, est délimitée par la bande réglementaire de 400 m centrée sur l'axe de l'infrastructure routière. Le domaine de modélisation doit toutefois être plus large et va au-delà de la bande réglementaire de 400 m et ceci afin de prendre en compte les effets topographiques des alentours. Les dimensions du domaine de calcul sont ainsi de 1.8 km sur 1.9 km L'ensemble du domaine considéré dans les simulations est illustré à la figure suivante.

10.2.3. Étude acoustique

10.2.3.1. Méthodologie des mesures de bruit

La campagne de mesures de bruit réalisée du 30 septembre au 04 octobre 2024 sur la commune de Caen est composée de 7 Points Fixes de 24 heures consécutives, nommés PF1à PF7.

Ces mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h). Elles sont basées sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

La méthode de mesure des bruits de l'environnement suit la norme NF S31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996. La méthode de mesure à proximité d'une infrastructure routière suit la norme NF S31-085 intitulée « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » de novembre 2002.

Les mesures effectuées sont qualifiées de mesures de constat, c'est-à-dire qu'elles permettent de relever le niveau de bruit ambiant en un lieu donné, dans un état donné et à un moment donné. Durant les périodes de mesurage, les conditions météorologiques ont été relevées et sont reportées en annexe. Le relevé des comptages de trafic routier simultané a été fournis par la Hexacomptage.

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés en pages suivantes sont issus des données fournies par la station Météo-France de CAEN CARPIQUET et permettent de quantifier les données suivantes :

- Température en °C ;
- Humidité en % ;
- Vitesse et direction du vent à 10 m de hauteur, respectivement en m/s et degrés vis-à-vis du Nord ;
- Précipitations en mm ;
- État du sol.

Formule de calcul de la vitesse du vent en fonction de l'altitude :

La vitesse du vent fournie par un mât Météo-France est donnée en général à une hauteur de 10 m, exprimée en m/s. Pour se ramener à une hauteur différente, on utilise la formule suivante :

$$V(z \text{ en } m) = V(10\ m) \times \frac{Ln(z / z_0)}{Ln(10 / z_0)}$$

Où :

- z0 ≈ h/10,
- h est la hauteur moyenne des éléments présents à la surface du sol (végétation, obstacle…),
- V(z en m) est la vitesse du vent à z m de hauteur,
- V(10 m) est la vitesse du vent à 10 m de hauteur.

Pour information, voici quelques valeurs que peut prendre z0 :

- Sol nu et lisse, gazon ras : z0 = 10-3 m,
- Sol labouré, herbe : z0 = 10-2 m,
- Culture basse : z0 = 10-1 m,
- Zone semi-urbaine : z0 = 1 m.

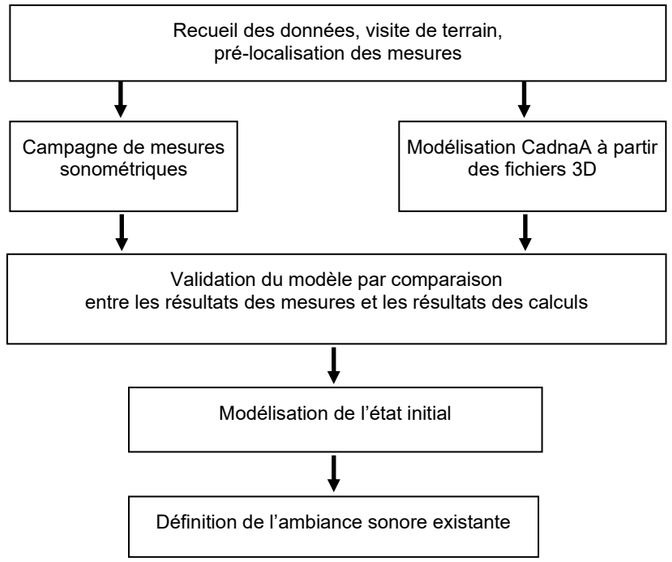
Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humi.	Point de rosée	Humidex	Windchill	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h			47.3 km	11.3 °C	70%	6 °C	11.3	10.4		8 km/h (20 km/h)	1021 hPa	aucune
22 h			49.6 km	11.6 °C	72%	6.7 °C	11.6	10.4		10 km/h (18 km/h)	1020.8 hPa	aucune
21 h			39.8 km	12 °C	68%	6.3 °C	12	11.1		9 km/h (17 km/h)	1020.4 hPa	aucune
20 h			54 km	12.9 °C	66%	6.7 °C	12.9	11.8		11 km/h (23 km/h)	1020 hPa	aucune
19 h			18.8 km	14.6 °C	60%	6.9 °C	14.6	13.6		13 km/h (29 km/h)	1019.4 hPa	aucune
18 h			13 km	15.3 °C	59%	7.3 °C	15.4	14.1		17 km/h (31 km/h)	1018.9 hPa	aucune
17 h			10.3 km	15.6 °C	58%	7.4 °C	15.7	14.7		15 km/h (31 km/h)	1018.8 hPa	aucune
16 h			7.9 km	15.9 °C	57%	7.4 °C	16	14.9		17 km/h (35 km/h)	1018.9 hPa	aucune
15 h			9.1 km	15.8 °C	59%	7.8 °C	16.1	14.7		18 km/h (39 km/h)	1018.9 hPa	aucune
14 h			9.8 km	15.4 °C	58%	7.2 °C	15.4	13.9		22 km/h (42 km/h)	1019.1 hPa	aucune
13 h			9.9 km	14.9 °C	64%	8.1 °C	15.3	13.5		19 km/h (38 km/h)	1019.2 hPa	aucune
12 h			11.1 km	14.4 °C	70%	9 °C	15.2	12.9		19 km/h (35 km/h)	1019.2 hPa	aucune
11 h	7/8		15.4 km	12.6 °C	79%	9.1 °C	13.4	11		15 km/h (33 km/h)	1019 hPa	aucune
10 h	8/8		11.7 km	12.8 °C	82%	9.8 °C	13.9	12		9 km/h (18 km/h)	1018.4 hPa	aucune
9 h	6/8		21.8 km	12.3 °C	79%	8.8 °C	13	12		6 km/h (17 km/h)	1017.8 hPa	aucune
8 h	8/8		16.2 km	11.8 °C	83%	9 °C	12.6	11.8		4 km/h (10 km/h)	1017.3 hPa	aucune
7 h	8/8		16.3 km	11.8 °C	80%	8.5 °C	12.4	11.8		2 km/h (18 km/h)	1016.9 hPa	aucune
6 h	7/8		16 km	11.7 °C	81%	8.5 °C	12.3	10.3		12 km/h (28 km/h)	1016.6 hPa	aucune
5 h	6/8		19.6 km	12.1 °C	83%	9.3 °C	13	10.9		11 km/h (22 km/h)	1016.5 hPa	aucune
4 h	8/8		21.9 km	13 °C	81%	9.8 °C	14.1	12		11 km/h (22 km/h)	1016.1 hPa	aucune
3 h	8/8		14.5 km	12.7 °C	85%	10.2 °C	14	12.7		3 km/h (11 km/h)	1016.1 hPa	aucune
2 h	8/8		18.9 km	13.2 °C	83%	10.4 °C	14.6	12.8		7 km/h (19 km/h)	1015.8 hPa	aucune
1 h			34.7 km	13.4 °C	83%	10.6 °C	14.9	12.4		11 km/h (28 km/h)	1015.6 hPa	aucune
0 h			45.1 km	13.9 °C	81%	10.7 °C	15.4	12.5		16 km/h (28 km/h)	1015.4 hPa	traces

10.2.3.2. Méthodologie de la caractérisation sonore de l'état initial

L'objectif de cette étape est d'identifier les zones d'ambiance sonore préexistante sur l'ensemble du secteur d'étude, de façon à généraliser les données recueillies lors de la campagne de mesure in-situ. L'ensemble des modélisations est réalisé sur le logiciel CadnaA version 2023.

Il est nécessaire dans un premier temps de vérifier la fiabilité du modèle de calcul acoustique. Les résultats des mesures de bruit in-situ et le relevé des comptages de trafics effectués pendant ces mesures permettent de recaler la modélisation acoustique sur les périodes jour et nuit.

Une fois cette étape validée, les niveaux sonores peuvent être calculés en façades des habitations dans l'emprise du projet et à proximité. Cette méthodologie est schématisée ci-après.



La modélisation du site d'étude est réalisée en 3D sur la base des données fournies par la maîtrise d'ouvrage, complétés par des données issues de la BD Topo de l'IGN, et intègre la topographie du site, les bâtiments, les sources de bruit (routes, voies ferrées) et les obstacles (écrans, murs, talus…).

La puissance acoustique des voies de circulation est directement déterminée par le logiciel en fonction des caractéristiques du trafic supporté par chaque voie. Les codes de calcul sont conformes à l'état de l'art. Les calculs sont effectués selon les normes :

- NF S 31-131 « Prévision du bruit des transports terrestres » ;
- NF S 31-132 « Méthode de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestre en milieu extérieur ».

La méthode est compatible avec la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit mise à jour en 2008) qui permet la prise en compte des conditions météorologiques du site. Cette méthode est décrite dans la norme NF S 31-133 "Calcul de l'atténuation de son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques". Conformément à la réglementation acoustique en vigueur, les simulations ont été réalisées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

La méthode de calcul employée par le logiciel CadnaA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit des Infrastructures Routières, dite NMPB 2008, qui inclut notamment les effets météorologiques issues de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol.

La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dues à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent). Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol : ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air), la vitesse du son croît : ce type de conditions est favorable à la propagation du son.

Les hypothèses météorologiques considérées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région de Caen, inclues dans la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit).

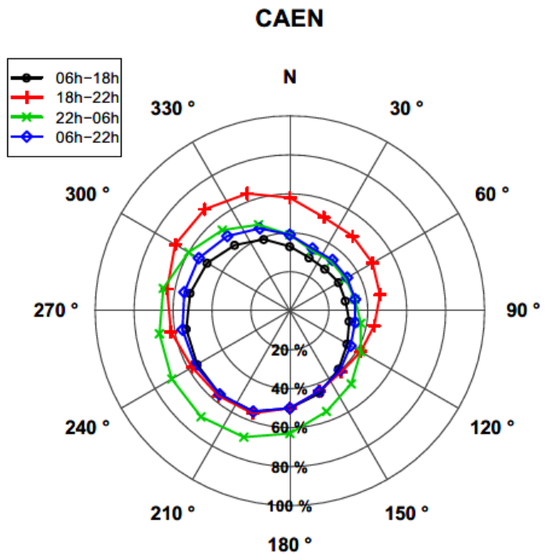


Figure 299 : Occurrences météorologiques dans la région de Caen

10.3. DIFFICULTES RENCONTREES

La méthodologie appliquée est classique mais elle a laissé apparaitre un certain nombre de difficultés compte tenu :

- Du niveau de définition du projet : S'agissant d'une procédure de ZAC, le projet des espaces et des équipements publics reste à parfaire tout comme le détail des constructions au droit des ilots cessibles dans la mesure où les espaces dépendront, en partie, des choix des aménageurs privés qui interviendront sur ces emprises. A ce stade, la SPL EPOPEA fixe les aménagements permettant de favoriser la prise en compte de l'environnement et dont la traduction est formalisée sous la forme d'un projet de niveau de définition AVP. L'analyse des incidences de l'opération d'aménagement sur certaines thématiques restent à parfaire en phase PRO puis DCE.
- Des enjeux qui dépassent parfois les limites du périmètre de ZAC : Au regard des enjeux associés à ce projet urbain d'ampleur à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) de l'agglomération caennaise, certaines thématiques font l'objet d'une analyse à une échelle dépassant le périmètre de ZAC et se traduisant par des politiques publiques d'aménagement du territoire fixées par la Communauté urbaine qui ne sont pas suffisamment détaillées à ce jour pour permettre une analyse plus fine que celle qui est proposée dans la présente étude d'impact. Cette problématique concerne plus particulièrement :
  - En 2024, setec its a étudié la question de la circulation routière induite par la programmation de l'opération de la ZAC du Mont Coco. Toutefois, les enjeux de circulation associés aux projets au Nord de Caen et notamment ceux associés à l'urbanisation sur les communes de la Côte de Nacre, doivent également être anticipés dans une réflexion qui dépasse l'échelle du projet voire même celle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK). Les projets routiers qui pourraient être menés d'ici 2040, par le Département et la Communauté Urbaine, peuvent en effet avoir de réels impacts sur ces enjeux de circulation.
  - Les questions liées aux principes d'écomobilité et plus particulièrement en lien les projets de création de pistes cyclables sur le territoire environnant tout comme les projets de renforcement du réseau de bus et autres moyens de transport en commun. Ces projets de développement des mobilités douces à l'échelle du Plateau Nord (aujourd'hui EPOPEA PARK) voire de la Communauté Urbaine, peuvent en effet avoir de réels impacts sur la diminution de la part modale de la voiture et donc indirectement sur le trafic routier généré par la ZAC à terme.
  - La question énergétique a fait l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération qui reprend notamment des éléments du schéma directeur des réseaux de chaleur qui privilégie sur ce secteur, le déploiement du réseau de chaleur urbain Caen Nord pour répondre aux besoins thermiques des bâtiments. Cette solution attractive sur le plan économique et environnemental s'inscrit toutefois dans une logique dépassant les limites de la ZAC Mont Coco et fait actuellement l'objet d'études techniques d'opportunité et de faisabilité visant à définir précisément les caractéristiques du réseau de chaleur alimenté à partir de l'UVE de Colombelles et

la chaufferie gaz d'Hérouville Saint Clair. L'objectif recherché par la Communauté urbaine de Caen la mer est de faire bénéficier au plus grand nombre des avantages économiques et environnementaux associés au développement d'un réseau de chaleur urbain.

Néanmoins, à ce stade des études d'Avant-Projet, on peut d'ores et déjà mettre en évidence que :

- Le projet d'aménagement du secteur Mont Coco a fait l'objet d'une réflexion importante dès sa conception pour limiter au maximum ses impacts potentiels sur l'environnement via l'évaluation du bilan carbone du projet et par la protection de la ressource en eau, le développement de la biodiversité en milieu urbain, la sobriété énergétique, le développement des principes d'écomobilités, …
- Des mesures sont proposées pour éviter ou réduire les effets du chantier et de l'activité du site sur son environnement et favoriser le confort des futurs usagers tout en favorisant le développement de liens multiples (existants ou perdus) avec le tissu urbain environnant.
- Une concertation importante est menée au travers de l'association EPOPEA pour anticiper les différentes évolutions du secteur d'étude qu'elles soient directement liées au projet ou qu'elles relèvent d'autres acteurs privés ou publics.

Par ailleurs, la présente étude d'impact a également permis d'apprécier l'état des connaissances actuelles du secteur d'étude et d'identifier un certain nombre de sensibilités que le projet devra intégrer et parfois même approfondir dans la suite de la démarche de conception.

11. ANNEXES

11.1. ANNEXE 1 – DOSSIER DE CREATION DE ZAC

11.2. ANNEXE 2 – RAPPORT AIR & SANTE – FLUIDYN (2ND CAMPAGNE)

11.3. Annexe 3 – Volet Milieu Natuel (2025) – Biotope

11.4. ANNEXE 4 – ETUDE DE TRAFIC – TRANSITEC

11.5. ANNEXE 5 – ETUDE DE MOBILITE – SETEC ITS

11.6. ANNEXE 6 – PLAN DE GESTION DES SOLS POLLUES – HYDRATEC

11.7. ANNEXE 7 – MISSION D'INVESTIGATION GEOTECHNIQUE – GINGER

11.8. ANNEXE 8 – DIAGNOSTIC AMIANTE

11.9. ANNEXE 9 – CPAUPE

11.10. ANNEXE 10 – COPIL AVP

11.11. ANNEXE 11 – CONVENTIONS DE DEMOLITION

11.12. ANNEXE 12 – NOTE HYDRAULIQUE

11.13. ANNEXE 13 – CONSOMMATION ENERGETIQUE – BILAN DE PUISSANCE

11.14. ANNEXE 14 – EFPDENRETR

11.15. ANNEXE 15 – PLAN DE GESTION DES DECHETS ZAC MONT COCO

11.16. ANNEXE 16 – COURRIER DREAL – REPONSES BILAN GES

11.17. ANNEXE 17 – COURRIER EDBC EAU POTABLE + RPQS 2023

11.18. ANNEXE 18 – SOLLICITATION AVIS DREALSUR 1ERE ETUDE FAUNE FLORE

11.19. ANNEXE 19 – COURRIER ABF RELATIF AUX MONUMENTS HISTORIQUES

11.20. ANNEXE 20 – AVIS MRAE

11.21. ANNEXE 21 – RAPPRT DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUE

11.22. ANNEXE 22 – DOCUMENTATION STATION D'EPURATION

11.23. ANNEXE 23 – DELIBERATION ZAC

11.24. ANNEXE 24 – AUCAME

11.25. ANNEXE 25 – EMC² CALVADOS

11.26. ANNEXE 26 – ETUDE ACOUSTIQUE